UNIVERSITÉ DE REIMS
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1971

N° 21

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

Bernard LEROUX

Né le 5 juin 1938 à LILLE

Interne du Centre Hospitalier et Universitaire de Reims

Présentée et soutenue publiquement le 15 JUIN 1971

SERVICE DE SOINS INTENSIFS NÉO-NATAUX
CONCEPTION - INFRASTRUCTURE - ORGANISATION

Président : M. FANDRE, professeur

UNIVERSITÉ DE REIMS
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1971

N° 21

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

Bernard LEROUX

Né le 5 juin 1938 à LILLE

Interne du Centre Hospitalier et Universitaire de Reims

Présentée et soutenue publiquement le 15 JUIN 1971

SERVICE DE SOINS INTENSIFS NÉO-NATAUX
CONCEPTION - INFRASTRUCTURE - ORGANISATION

Président : M. FANDRE, professeur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

UNIVERSITE DE REIMS

FACULTE DE MEDECINE

Etablissement public à caractère scientifique et culturel

irecteur honoraire de l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie de REIMS..... M. R. FRANQUET

oyen honoraire de la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de REIMS..... M. L. VILDE

rofesseurs honoraires..... MM. A. JACQUINET?
M. LEULIER
R. LEFEVRE

Doyen, Président de l'E.P.C.S.C. : H. GEOFFROY

Professeurs Titulaires

M.

. BASTIEN..... Clinique chirurgicale

. BOREL..... Biochimie médicale

. CHOISY..... Pharmacologie

. DROPSY..... Bactério-Viro-Immunologie

.M. DUBOIS DE MONTREYNAUD..... Pathologie expérimentale

. EZES..... Clinique obstétricale

. FANDRE..... Clinique de Pédiatrie et de Puériculture

. GEOFFROY..... Pathologie médicale

. QUERLUX..... Anatomie

. RIVES..... Pathologie chirurgicale

. VALEYRE..... Biophysique médicale

. VILDE..... Clinique médicale

. ZAGURY..... Histologie-Embryologie

Professeurs Titulaires à titre personnel

M.

. CAULET..... Anatomie pathologique

. NATAF..... Ophtalmologie

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542728_0009

PROFESSEURS SANS CHAIRES

MM.

G. BOFFA	Biochimie médicale
P. GAUGE	Physiologie
M. GERARD	Chirurgie générale
G. PETIT MAIRE	Hygiène, médecine préventive et médecine du travail
J. RISTELHUEBER	Thérapeutique

PROFESSEURS CHARGES DE COURS A TITRE PERMANENT

MM.

M. JACQUET	Anatomie pathologique
R. LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale

MAITRES DE CONFERENCE AGREGES

MM.

M.J. ADNET	Anatomie pathologique
L. BAJOLET	Cardiologie
C. BOY	Hématologie
L. CATTAN	Cancérologie
P. COFFIN	Pédiatrie
C. COUDOUX	Médecine Générale
C. DELTOUR	Biophysique
C. DEVILLE	Médecine interne
L. DUFOUR	Médecine générale
C. GOUGEON	" "
C. GUYOT	Neuro-chirurgie
C. HARDEL	Cardiologie
C. KOCHMANN	Pneumo-phtisiologie
C. LEUTENEGGER	Médecine Générale
C. MORICE	Neuro-Psychiatrie
C. NICAISE	Chirurgie Générale
C. PAROT	Physiologie
C. PASCALIS	Neuro-psychiatrie
C. PENNAFORTE	Pédiatrie

MM.

M. RANDOUX.....	Chimie biologique
Melle J. RENDOING.....	Anesthésiologie
M. SEGAL.....	Electroradiologie
P. WAHL.....	Gynécologie et obstétrique
P. ZEITOUN.....	Histologie - Embryologie

Secrétaire : R. DOHAIN

Bibliothécaire : J. PITHOIS

Par délibération en date du 9 février 1968, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

A ma femme,

A mon fils,

en témoignage de mon amour,

A mes parents,

en gage de filiale gratitude et tendresse

A ma soeur, mes frères, ma famille

avec l'assurance de mon affection.

A notre Maître,

Monsieur le Professeur Michel FANDRE,

- Professeur Titulaire de la Chaire de Clinique Pédiatrique à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Reims,
- Médecin de l'American Memorial Hospital (Centre Hospitalier et Universitaire de Reims)

qui nous fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Il nous a accueilli dans son service et nous a constamment guidé et encouragé avec la plus extrême bienveillance. Qu'il trouve ici l'expression de notre respectueux attachement et de notre profonde gratitude pour l'enseignement qu'il nous a prodigué.

A nos juges,

Monsieur le Professeur René COFFIN,

- Maître de Conférence Agrégé de Pédiatrie à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Reims
- Chef du service de Pédiatrie B du Centre Hospitalier et Universitaire de Reims

Pour tout ce que nous lui devons de formation et les manifestations de bienveillante sollicitude dont il nous entoure constamment, nous ne saurions trop lui exprimer notre reconnaissance respectueuse et notre fidèle attachement.

- Monsieur le Professeur Henri EZES,

  . Professeur Titulaire de la Chaire de Clinique obstétricale à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Reims

  . Officier des Palmes académiques

  . Chevalier de la légion d'honneur.

Il nous fait le grand honneur d'être juge de notre thèse et témoigne ainsi de l'intérêt constant qu'il porte au développement de la collaboration obstétrico-pédiatrique. Nous le prions de bien vouloir croire en notre déférente gratitude

- Monsieur le Professeur Paul WAHL

  . Maître de Conférence Agrégé de Gynécologie-Obstétrique à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Reims

Il a accepté de juger cette thèse et nous sommes très sensible à cette marque de sympathie a notre égard, qui est également à nos yeux un encouragement. Nous le prions d'agréer nos remerciements très respectueux.

A Monsieur le Professeur Francois PENNAFORTE

Maître de Conférence Agrégé de Pédiatrie a la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Reims

Depuis nos débuts en Pédiatrie et abolissant toute barrière, il n'a cessé de nous guider et nous conseiller avec une amicale sympathie. L'occasion nous est ici offerte de lui manifester toute notre reconnaissance

A Madame le Docteur Maryse PENNAFORTE,
Mademoiselle le Docteur Marie-Thérèse PUIG,

Assistants Chefs de Clinique de Pédiatrie au
Centre Hospitalier et Universitaire de Reims

A mes camarades Internes en Pédiatrie

avec l'expression de ma fidèle amitié.

S E R V I C E

D E S O I N S I N T E N S I F S

N E O - N A T A U X

CONCEPTION -- INFRASTRUCTURE - ORGANISATION

P R O L O G U E

Depuis le mois de Novembre 1968, un service de soins intensifs néo-nataux existe à la Clinique Pédiatrique (Professeur M. FANDRE) du C.H.R.U. de REIMS. Cette unité comprend 7 incubateurs dans une pièce unique.

Le nombre important de nouveaux-nés admis dans ce service (280 en 1970), et la nécessité d'extension du service des Prématurés (Professeur R. COFFIN) ont incité à l'étude et la création de locaux mieux adaptés aux soins intensifs néo-nataux polyvalents.

Notre travail a pour objet de traiter des différents problèmes posés par la conception, l'infrastructure et l'organisation de ce nouveau service.

I N T R O D U C T I O N

Historique de la [illegible] et des premiers soins intensifs néonataux

La néo-natologie est une branche de la pédiatrie actuellement en plein essor. Cet essor remonte à quelques 25 années, et correspond au développement remarquable de la compréhension de la physiopathologie du foetus et du nouveau-né (40). Il s'en est dégagé un certain nombre de principes parmi lesquels le plus souvent avancé (40, 68, 29) est la nécessité d'une surveillance de tous les instants, dite "intensive", de tous les nouveaux-nés à risque vital immédiat ; les prématurés en représentent la plus forte contingent (80 %).

Si des progrès très nets dans les soins ont pu être réalisés en des locaux dès lors spécialement conçus pour faciliter cette surveillance dans une ambiance stérile et climatisée, il n'en reste pas moins que ce sont les obstétriciens qui ont été à l'origine des progrès les plus remarquables concernant les soins aux nouveaux-nés malades et aux prématurés.

En 1857, en effet, le Rouennais DENUCE crée un berceau chauffant à double paroi remplie d'eau chaude.

En 1880, TARNIER construit une couveuse sur le modèle de celles qui servent à l'éclosion des oeufs, avec température réglable de 30 à 37° et munie d'une sonnerie électrique d'alarme.

Le premier centre de prématurés, "le Pavillon des débiles" est créé à la maternité de Paris par BUDIN à la fin du siècle dernier.

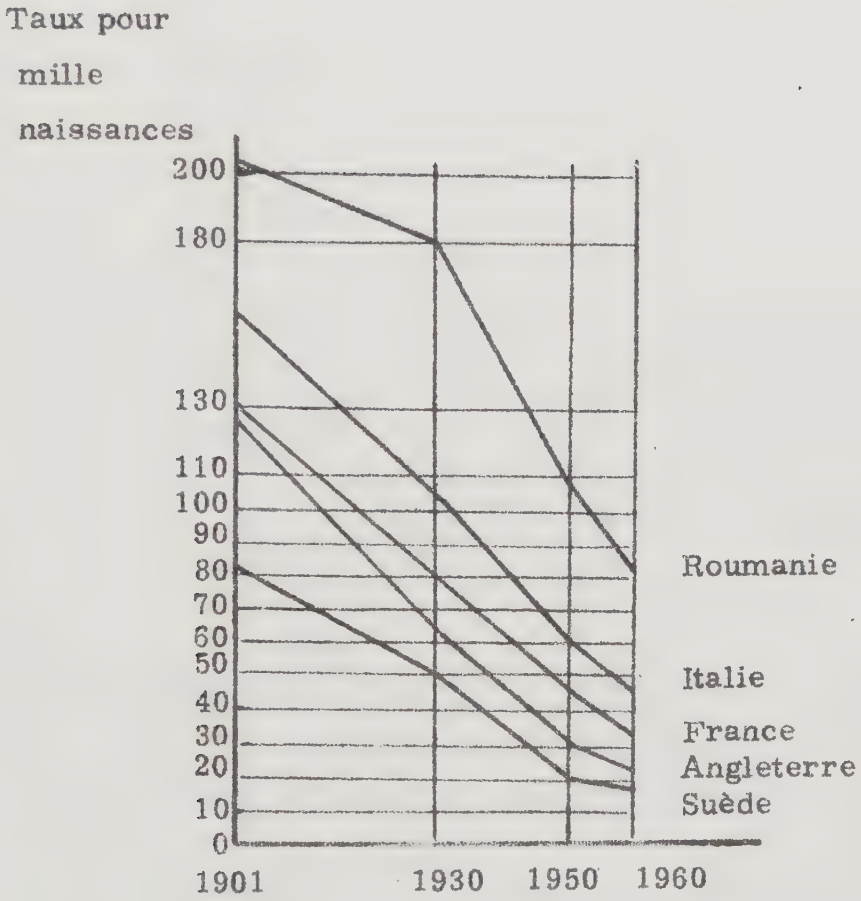
A partir de I922, et depuis CHICAGO où la première "premature station for collective growth" a été créée par Julius HESS, les centres de prématurés se multiplient aux Etats-Unis, et ce n'est qu'après la deuxième guerre mondiale en I947 que LELONG installe en France le premier centre de prématurés sur le modèle américain.

Dès I955, et dérivés de ces centres de prématurés, des unités de soins intensifs (NICU) pour nouveaux-nés et prématurés font leur apparition aux Etats-Unis, puis en France en I964 dans le service du Professeur THIEFFRY (Hôpital Saint Vincent de Paul), puis du Professeur MINKOWSKI (Maternité de Port-Royal à Paris).

Collaboration obstétrico-pédiatrique - Périnatologie - Objectifs des centres de soins intensifs néonataux

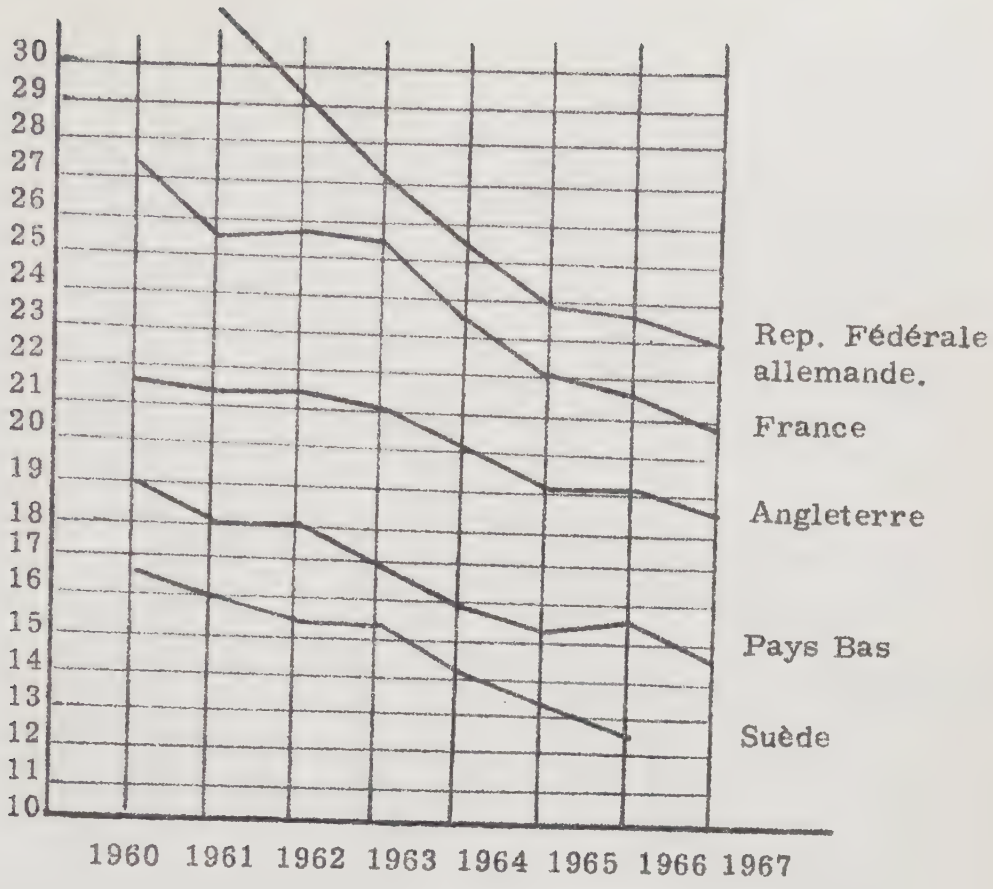
Effectivement, les pédiatres en sont venus à confronter leur spécialité et leur expérience avec celles des obstétriciens sur le sujet de la néonatologie, rencontre parfois un peu délicate, mais, comme le dit EFFER, (25) "Une fois tombées les barrières physiques, émotionnelles et intellectuelles entre les composants pédiatriques et obstétricaux", il a résulté une collaboration obstétrico-pédiatrique pronée de longue date (43) et devenue maintenant indispensable, qui s'effectue dans le cadre de la Périnatologie où obstétriciens et pédiatres trouvent une égale responsabilité devant l'enfant qui va ou vient de naître.

L'ampleur des efforts conjointement menés par les obstétriciens et les pédiatres se traduit par la réduction constante de la mortinatalité et de la mortalité infantile (Cf tableau I et 2). Mais les chiffres obtenus en France sont encore très moyens par rapport à certains autres pays d'Europe, notamment Suède et Pays-Bas.



EVOLUTION DE LA MORTALITE INFANTILE DANS QUELQUES PAYS EUROPEENS

depuis 1900 (d'après J. Corone et Statistiques Générales de la France - Annuaire démographique des Nations Unies)

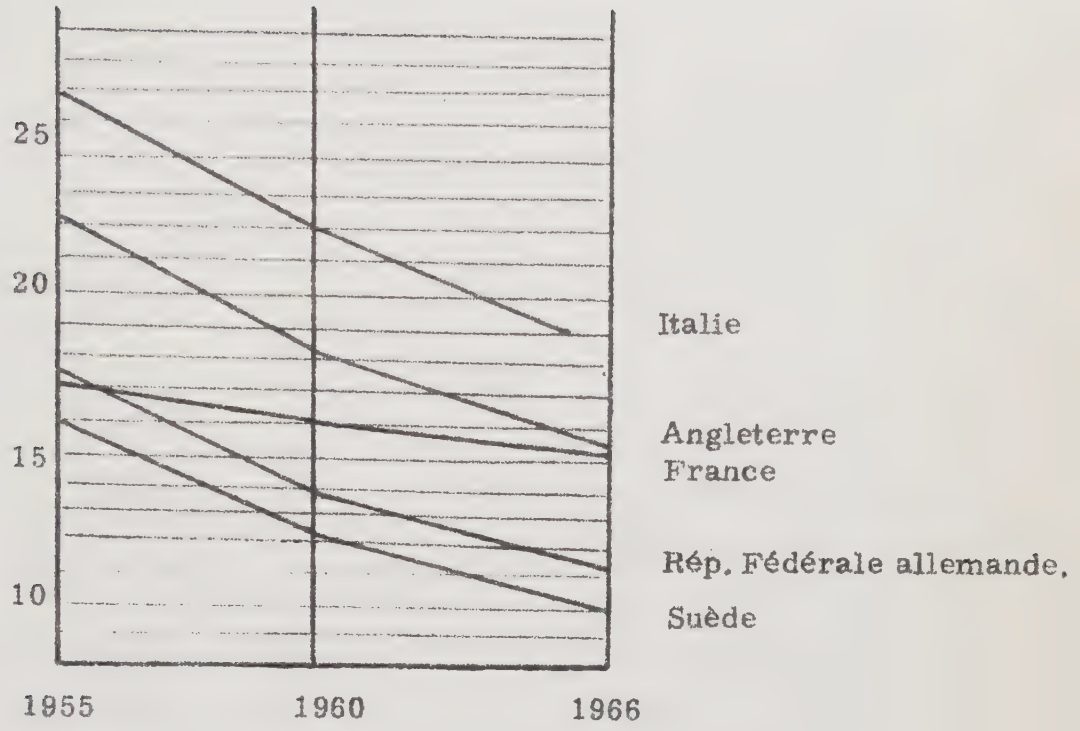


EVOLUTION DE LA MORTALITE INFANTILE DANS QUELQUES PAYS EUROPEENS

ayant un taux inférieur à 25 ‰ en 1967 (d'après J. Corone).

. La mortalite infantile ou mortalité de 0 à 365 J. est, pour 1000 naissances vivantes, le rapport :

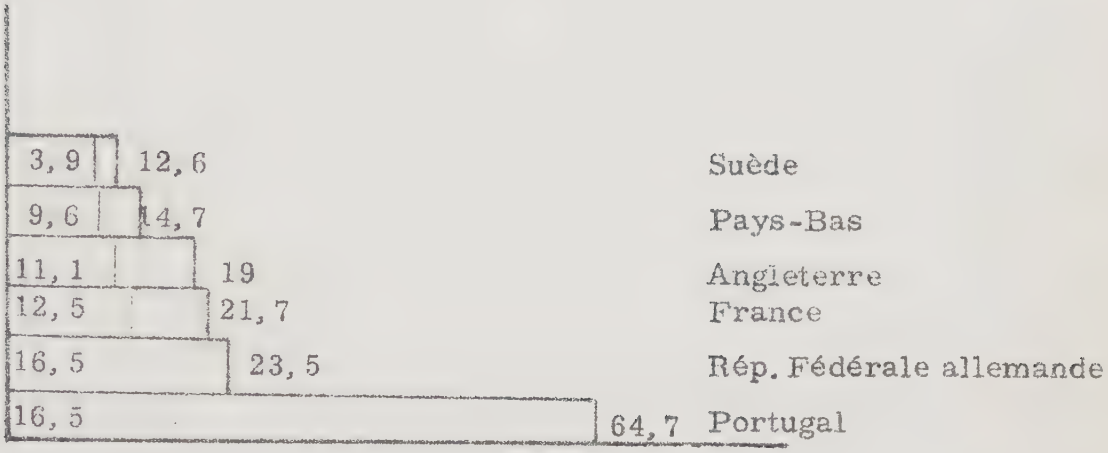
$$\frac{\text{Nb décès de 0 à 365 j.} \times 1000}{\text{Nb total des naissances vivantes correspondantes}}$$



EVOLUTION DE LA MORTINATALITE DANS QUELQUES PAYS EUROPEENS (d'après J. Corone)

$$\text{Mortinatalite} = \frac{\text{Nb des enfants nés sans vie} \times 1000}{\text{Nb de naissances totales (vivantes et sans vie)}}$$

$$\text{Mortalite périnatale.} = \frac{\text{mortinatalite} + \text{mortalité néonatale précoce}}{\text{Nb de naissances totales.}}$$



MORTALITE NEONATALE PRECOCE + MORTALITE INFANTILE
DANS QUELQUES PAYS EN 1965 (d'après J. Corone)

- Mortalite néonatale précoce (de 0 à 6 jours), taux pour 1000 naissances :

$$\frac{\text{Nombre de D. C. à 6 j. x 1000}}{\text{Nombre de naissances vivantes correspondantes}}$$

- Mortalité néonatale (0 à 28 jours) - taux pour 1000 naissances :

$$\frac{\text{Nombre de D. C. de 0 à 28 j. x 1000}}{\text{Nombre de naissances vivantes correspondantes}}$$

L'amélioration de ces statistiques est à attendre d'une organisation plus poussée de la péri-natologie. Actuellement, en effet, une grossesse sur IO est "à risques" (54) ; 7 à 8 % des nouveaux-nés sont prématurés (2-26-33-96) ; 20 % décèdent et ils représentent 70 % des décès néo-nataux (I2,5 pour I 000 naissances). Les autres causes de mortalité néo-natale sont proportionnellement bien moins importantes, et si l'on note une légère progression des malformations congénitales, par ailleurs, les lésions d'origine obstétricale montrent une réduction très nette de leur pourcentage :

- 2,3 pour I 000 en I959 (I)
- I,8 pour I 000 en I967 (2I)

L'objectif envisagé par la péri-natologie est en définitive :

- la surveillance de la grossesse à risques élevés quelle qu'en soit l'étiologie (26-86) ;

- l'orientation des grossesses à hautes risques vers un hôpital régional équipé pour de tels accouchements, et possédant un centre de soins intensifs néo-nataux ;

- l'organisation d'un service de transport des nouveaux-nés adressés au centre de soins intensifs néo-nataux (78) ;

- l'établissement de relations étroites avec les services de pédiatrie et avec les services sociaux pour la surveillance ultérieure de l'enfant (2).

Un centre ou unité de soins intensifs néo-nataux (USINN) n'est ainsi que l'un des maillons de la chaine de solidarité obstétrico-pédiatrique tendue pour accrocher à la vie les nouveaux-nés en détresse. Il est

destiné a recevoir tout nouveau-né, prématuré ou non, adressé de la maternité de l'hôpital même ou de l'extérieur, et quelque soit la nature de l'affection présentée et mettant sa vie en jeu (28).

Le but immédiat de l'USINN est d'assurer à l'enfant des soins et une surveillance permanents, par un personnel nombreux et entrainé à la pratique de ces soins spécialisés (6).

Le but ultérieur est la réduction de la mortalité infantile ; si en France, on parvenait à abaisser de 5 pour I 000 le taux de mortalité infantile (pour l'amener à des chiffres voisins de ceux des Pays-Bas par exemple), ce serait 4 000 enfants par an qui survivraient. Par ailleurs, comme le dit Stanley James (40), la réduction des tares neurologiques supportées par des anciens prématurés et des enfants ayant souffert à la naissance est un objectif au moins aussi important.

La création d'une USINN est une entreprise complexe. L'importance de plusieurs concepts tels l'asepsie, une température stable, dans l'organisation fonctionnelle du service entraine la nécessaire adaptation de l'infrastructure à ces concepts dont l'étude brève fait l'objet d'un premier chapitre. Un second chapitre est consacré à la description de l'infrastructure du service ; un troisième et dernier chapitre étudiera certains aspects de l'organisation générale et technique.

Ière Partie

C O N C E P T I O N

Après avoir rappelé l'importance du centre de soins intensifs néo-nataux (USINN), nous définirons sa situation géographique régionale et locale, le nombre de places d'hospitalisation nécessaires a prévoir en fonction des besoins. Nous terminerons cette partie par l'énoncé des principes généraux de structure et d'organisation qui seront développés dans les parties ultérieures.

- IMPORTANCE DE L'USINN - Justification statistique

Etroitement liée aux services de pédiatrie, de prématurés, de chirurgie néonatale, et inscrite dans le cadre du centre périnatal formé avec le service d'obstétrique, l'importance d'une USINN est statistiquement justifiée. Ainsi, dans la Province du Québec (83), la mortalité néonatale précoce (0 à 6 jours) est de 6,5 pour I 000 naissances vivantes dans les régions où existent une USINN ou bien la possibilité de transport des nouveaux-nés à cette USINN régionale ; la mortalité est par contre de I3,69 pour I 000 naissances vivantes dans les régions où il n'existe aucune possibilité de transfert ou de soins intensifs sur place.

- ROLE

L'USINN n'est pas un service assurant le "dispatching" des nouveaux-nés dans les différents services de pédiatrie. Il s'agit d'une unité où sont admis les nouveaux-nés à risque vital immédiat ou qui nécessitent une surveillance et des soins intensifs en permanence.

La catégorie de malades la plus nombreuse est représentée par les prématurés :

- Prématurés de moins de I 800 g quelque soit leur état, (20 % de l'ensemble des prématurés), considérés "à risques" en raison de leur petit poids de naissance. Leur durée moyenne de séjour est de l'ordre de 20 jours.

- Prématurés de plus de I 800 g malades, et en particulier toutes les détresses respiratoires d'origines diverses.

- Sont également admis les nouveaux-nés (0 à 28 jours) et parfois quelques nourrissons d'âge inférieur à un an, nécessitant une réanimation secondaire ou atteints d'affections engageant le pronostic vital (cardiopathies, etc...).

- Enfin, les nouveaux-nés et nourrissons d'âge inférieur à un an, après intervention chirurgicale durant la période de réanimation post-opératoire immédiate.

- VOCATION LOCALE ET RLGIONALE

Il est aisé de concevoir que les centres de soins intensifs sont terriblement "lourds" au point de vue infrastructure, équipement en matériel, nombre de personnels et leur multiplication s'en voit ainsi fort limitée. SWYER admet le chiffre de 5 000 naissances par an comme pouvant justifier la création d'une USINN dans une clinique ou maternité d'hôpital ; or ce chiffre correspond au chiffre total des naissances pour la ville de Reims en I970. S'il est hautement souhaitable que tous les enfants naissent avec d'égales chances de départ dans la vie (40 % des accidents de la naissance sont en effet imprévisibles), il faut développer la réanimation immédiate en salle de travail et améliorer les conditions de transport des nouveaux-nés devant être hospitalisés à l'USINN.

Celle-ci a d'ailleurs une vocation non seulement locale, mais régionale ; nous recevons en effet, dans les locaux actuels du centre de soinsintensifs néonataux, des nouveaux-nés venant de villes situées à près de I00 km de Reims. Ce recrutement n'est pas calqué sur les frontières de la région Champagne-Ardennes, parfois trop lointaines, mais il déborde sur les régions avoisinnantes en sorte que l'on peut estimer entre 24 000 et 25 000 la population annuelle de nouveaux-nés sur laquelle doit être calculée l'importance de l'USINN de Reims.

	ANNEES	Population globale.	Nombre total de naissances viv.			MORTINATALITE		MORTALITE INFANTILE	
						Nb. de morts-nés	Taux de mortinat. ‰	Nb. de DC de 0 à 365 j.	Taux de mortalité inf.‰
CHAMPAGNE - ARDENNES.	1969	1 279 429	24 120			480	20	360	14, 9
	1970		24 301			451	18, 5	317	12, 1
ARDENNES	1969	309 380	5 799			129	22, 2	118	20, 3
	1970		5 535			119	21, 5	93	21, 5
AUBE	1969	270 325	4 824			75	15, 5	45	9, 3
	1970		4 903			74	15, 9	36	7, 3
H^{te}. MARNE	1969	214 336	4 038			68	16, 8	61	15, 1
	1970		3 980			56	14, 08	39	9, 8
MARNE	1969	485 388	9 459			208	21, 9	136	14, 3
	1970		9 833			202	20, 40	149	15, 07
REIMS	1969	160 000	3224	1603	4827	133	27, 5	81	16, 7
	1970	162 500	3480	1640	5120	111	21, 6	104	20, 05
			rémois	dom. hors Reims.	total	chiffre global R + hR		chiffre glob. R + hR.	

EVOLUTION DE LA MORTINATALITE ET DE LA MORTALITE INFANTILE DANS LA REGION CHAMPAGNE-ARDENNES et A REIMS, AU COURS DES DEUX DERNIERES ANNEES

Provenances	Nombre d'entrants	Nombre de décès	Pourcentage des décès
Maternité du C.H.U. de Reims.	45	14	31
Maternités de la ville de Reims.	116	41	35
Maternités du département (Marne)	24	8	34
Maternités hors du département.	41	19	46,3
Naissances à domicile.	6	5	82
Diverses provenances.	49	14	31
TOTAUX	280	101	36 %

Répartition des nouveaux-nés hospitalisés dans le service de soins intensifs du C.H.U. de Reims en 1970, en fonction de la provenance.

- Influence de l'éloignement sur le taux de mortalité -

4 - SITUATION GEOGRAPHIQUE A L'INTERIEUR DE L'HOPITAL

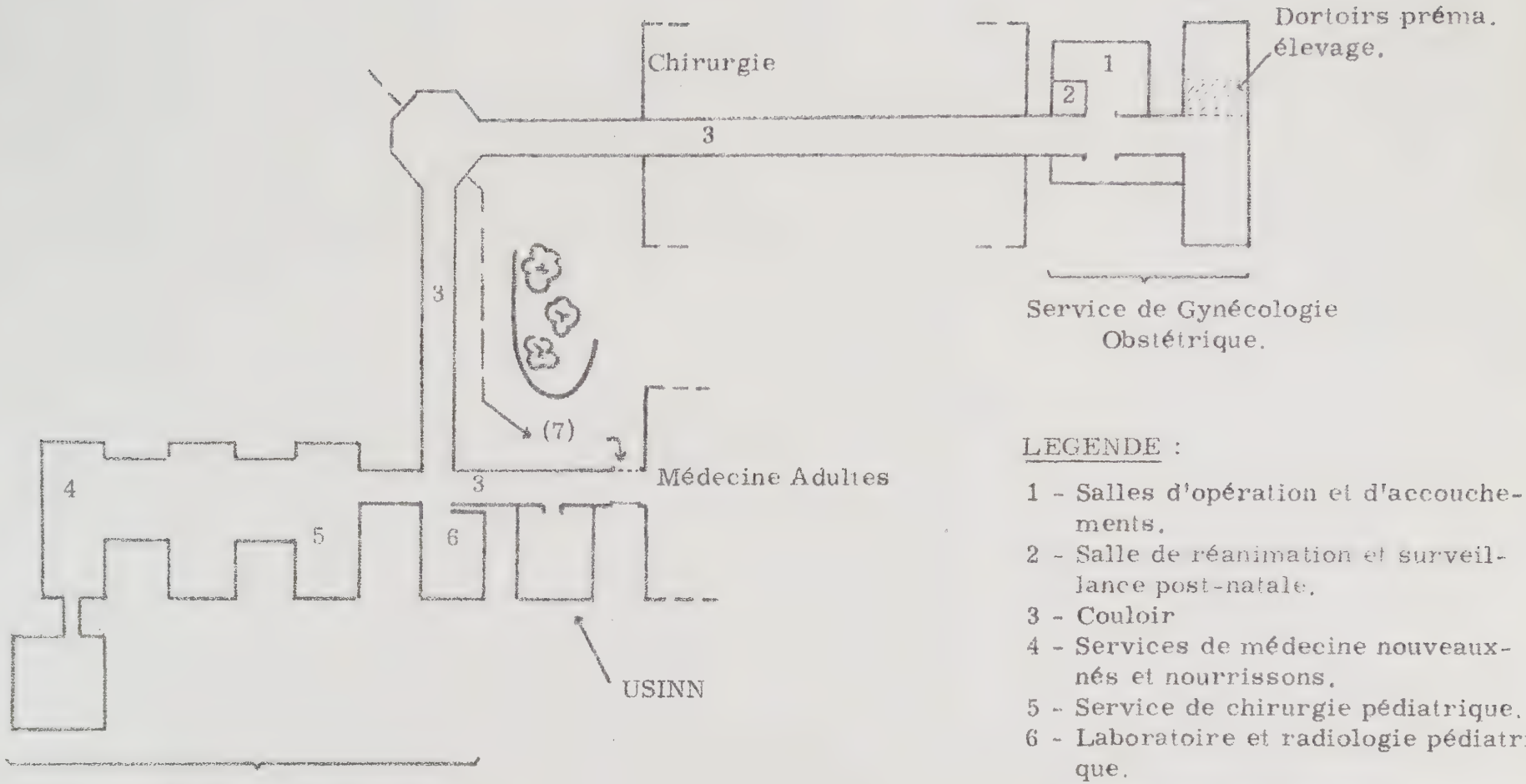
L'USINN doit être située dans les locaux même ou les parages de la maternité qui est a l'hôpital le service d'où sont envoyés à l'USINN le plus grand nombre de malades.

Cependant, et pour les mêmes raisons de commodité de liaison, la proximité des services de pédiatrie et de chirurgie néonatale est très importante comme l'est enfin celle d'un accès pour les ambulances venant de l'extérieur.

Au C.H.U. de Reims (Cf Plan), l'emplacement offert à la construction de l'USINN se situe à proximité immédiate de l'Hôpital pédiatrique, dont elle n'est séparée que par un laboratoire et un service de radiologie pédiatriques.

Un long couloir couvert et chauffé de I50 m environ, sans changement de niveau permet d'atteindre la maternité du C.H.U.

Cette distance pourrait sembler quelque peu défavorable à priori ; en fait, après l'éventuelle réanimation immédiate effectuée dans une salle spécialement équipée, les nouveaux-nés sont admis dans une salle attenante, chambre chaude équipée de lits et d'incubateurs où ces nouveaux-nés sont soumis à une surveillance intensive qui permet de décider au bout d'un temps très variable, en fonction de l'état clinique, si l'enfant doit être transféré a l'USINN, ou si son état s'est amélioré d'une façon suffisamment stable pour lui permettre de retourner



LEGENDE :

1 - Salles d'opération et d'accouchements.
2 - Salle de réanimation et surveillance post-natale.
3 - Couloir
4 - Services de médecine nouveaux-nés et nourrissons.
5 - Service de chirurgie pédiatrique.
6 - Laboratoire et radiologie pédiatrique.
7 - Accès des ambulances.

SITUATION GEOGRAPHIQUE A L'INTERIEUR DU C H U de REIMS.

ET RAPPORTS DE L'USINN. AVEC LES SERVICES DE PEDIATRIE ET MATERNITE - OBSTETRIQUE

à la maternité auprès de sa mère, ou de rester dans le service des prématurés non malades.

Enfin, cette salle de surveillance "intermédiaire" permet de préparer dans de bonnes conditions les transferts décidés vers l'USINN, toujours effectués en incubateurs de transport.

5 - CALCUL DU NOMBRE DE LITS

La première méthode de calcul du nombre de lits et incubateurs nécessaires est dérivée de l'observation de SWYER (83) selon laquelle l'occupation moyenne d'un lit de soins intensifs néonataux est de 6 jours par malade. Ceci revient à dire que un lit ou incubateur permettra de recevoir 365/6 = 60 malades par an. Deux autres facteurs sont encore à considérer :

- D'une part, la mortalité néonatale régionale et son taux pour mille naissances vivantes ; ainsi pour Toronto (83), SWYER compte 40 000 naissances vivantes par an et une mortalité néonatale de I4 pour I 000.

- Le deuxième facteur est de considérer qu'actuellement le taux de mortalité moyen dans une USINN est de I/3 des entrants du service.

La relation permettant le calcul du nombre de lits nécessaires à l'USINN est égale à :

$$\frac{\text{Mortalité néo-nat. région.} \times 3 \times N^{b} \text{ nais. viv. dans rég (en milliers)}}{60}$$

Exemple donné par SWYER pour Toronto :

$$\frac{14 \times 3 \times 40}{60} = 28 \text{ lits}$$

$ Application à Reims

Il faut signaler qu'en I970 l'occupation moyenne a été de 8 jours par enfant ; ceci est dû en partie au nombre limité d'incubateurs existants et à la nécessité de la désinfection. Chaque lit ou incubateur a donc reçu 45 enfants dans l'année.

La mortalité dans le service a été équivalente (I/3) au chiffre de SWYER.

En Champagne-Ardennes, le nombre des naissances total en I970 a été de 24 000 environ et l'on peut considérer la mortalité néonatale comme étant égale au même taux de I4 pour I 000, ce qui nous donne le résultat suivant :

$$\frac{I4 \times 3}{45} \times 24 = 22 \text{ lits}$$

C'est ce chiffre qui a été retenu pour déterminer l'importance de l'USINN projetée, bien que le calcul d'après le nombre théorique de journées d'hospitalisation puisse faire apparaître un besoin en lits nettement supérieur, (Cf tableau), mais il faut souligner que nombre de prématurés et nouveaux-nés sont soignés dans leur ville d'origine.

$ <u>Un certain nombre de lits de dégagement</u> doivent enfin être prévus pour accueillir les nouveaux-nés qui sortent de l'USINN. Le chiffre régulièrement avancé est de 6 lits de dégagement pour un lit de soins intensifs, soit pour l'USINN de Reims : 22 x 6 = I32.

A ce titre, nous pouvons compter les 28 lits du service de prématurés d'élevage, et les 24 lits pour nouveaux-nés et nourrissons de la Clinique Pédiatrique.

Tranche de poids (en grammes)	Taux pour cent prématurés	Taux pour mille naissances vivantes.
2000 - 2500	50 %	35
1500 - 2000	25	18
1000 - 1500	15	10
< 1000	≃ 8	≃ 5

Répartition par tranches de poids du taux de prématurité, pour mille naissances vivantes.

. Calcul établi sur un pourcentage de prématurité = 7 %, soit 70‰ naissances vivantes.

Catégorie Poids	Taux pour mille naissances viv.	Mortalité globale	Nb. admissions à l'USINN. (mortalité x 3)	Durée moyenne du séjour (par enfant)	Journées d'hospitalisation.
2000 - 2500	35	≃ 15-18 % (5)	15	10 jours	150
1500- 2000	18	≃ 28 % (6)	8	20	360
1000 - 1500	10	≃ 50 % (5)	10	30	300
< 1000	8	≃ 90 % (7)	8	90 (1 survie)	90
> 2500		Mortalité à l'USINN. : ≃ 20 % (5)	≃ 25	10	250
					1150 Total

CALCUL DU NOMBRE DE JOURNEES D'HOSPITALISATION PAR CATEGORIE DE POIDS, POUR MILLE NAISSANCES VIVANTES.

6 - CONCEPTION GENERALE DE L'INFRASTRUCTURE

L'infrastructure de l'USINN doit répondre aux grands principes s'appliquant aux soins intensifs pour nouveaux-nés et prématurés : lutte contre le refroidissement, lutte contre l'infection, soins et surveillance permanents.

Ainsi peut on déjà énoncer les grandes lignes de force caractérisant ce service :

- Nécessité d'un service "stérile", conçu et organisé pour que les meilleures conditions d'asepsie entourent les soins donnés aux enfants.

- Importance d'un système de climatisation et de ventilation des locaux stériles.

- Une visibilité totale qui permet la surveillance permanente des enfants.

Ces impératifs rendent compte de l'autonomie indispensable de structure, d'équipement et de fonctionnement de l'USINN, seule garante de l'efficacité des soins.

La deuxième partie de notre étude est consacrée à la description d'un tel service et aux problèmes essentiels d'infrastructure et d'aménagements que sa réalisation impose.

2e Partie

INFRASTRUCTURE

I - PRINCIPES DE STRUCTURE

Les caractéristiques de l'USINN de Reims ne sont pas originales et sont dérivées de celles de l'unité de soins intensifs créée par le Professeur L.S. PROD'HOM à l'Hôpital cantonnal de Lausanne. Nous tenons à le remercier ici de ses conseils qui nous ont été une aide précieuse et constante.

La possibilité que nous avons eue de pouvoir construire des locaux neufs nous a permis de respecter trois principes de structure fondamentaux :

I° Isolement par rapport aux autres services de l'hôpital.

2° Construction en deux parties distinctes :

- Une partie stérile climatisée où se trouve le secteur d'hospitalisation ;

- Une partie non stérile constituée de pièces de service et d'un couloir entourant l'enceinte stérile de façon presque circonférencielle et dont l'importance est extrême, car il permet :

. l'extraction de l'air pulsé à l'intérieur de l'enceinte stérile qui reste en surpression par rapport au couloir périphérique ;

. il joue un rôle d'écran thermique entre l'enceinte stérile climatisée et l'extérieur ;

. il permet l'évacuation de tous les objets ou matériels qui ont été utilisés dans le service, par des sas d'évacuation sous paillasses.

. il permet enfin les visites, voire même l'enseignement

- Les zones stérile et non stérile communiquent entre elles par un système de sas.

3° Importance d'un rapport de surface identique entre celle allouée à la zone de soins, celle destinée aux pièces de services et rangements et la surface réservée aux zones de circulation ; chacun de ces secteurs devra donc être d'environ I/3 de surface totale (68).

II - DESCRIPTION GENERALE DU SERVICE

L'USINN est construite sur un seul niveau et sa surface globale est de 500 m2 (I5 m x 33 m).

L'accès au service se fait par un couloir unique branché en dérivation sur un couloir de circulation générale de l'Hôpital (Cf plan de situation). Ce couloir, véritable "cordon ombilical", est la voie principale de communication avec l'USINN, mais il a été prévu également au niveau du vidoir une porte de communication avec le couloir général pour permettre - uniquement - la sortie des matériels sales et contaminés.

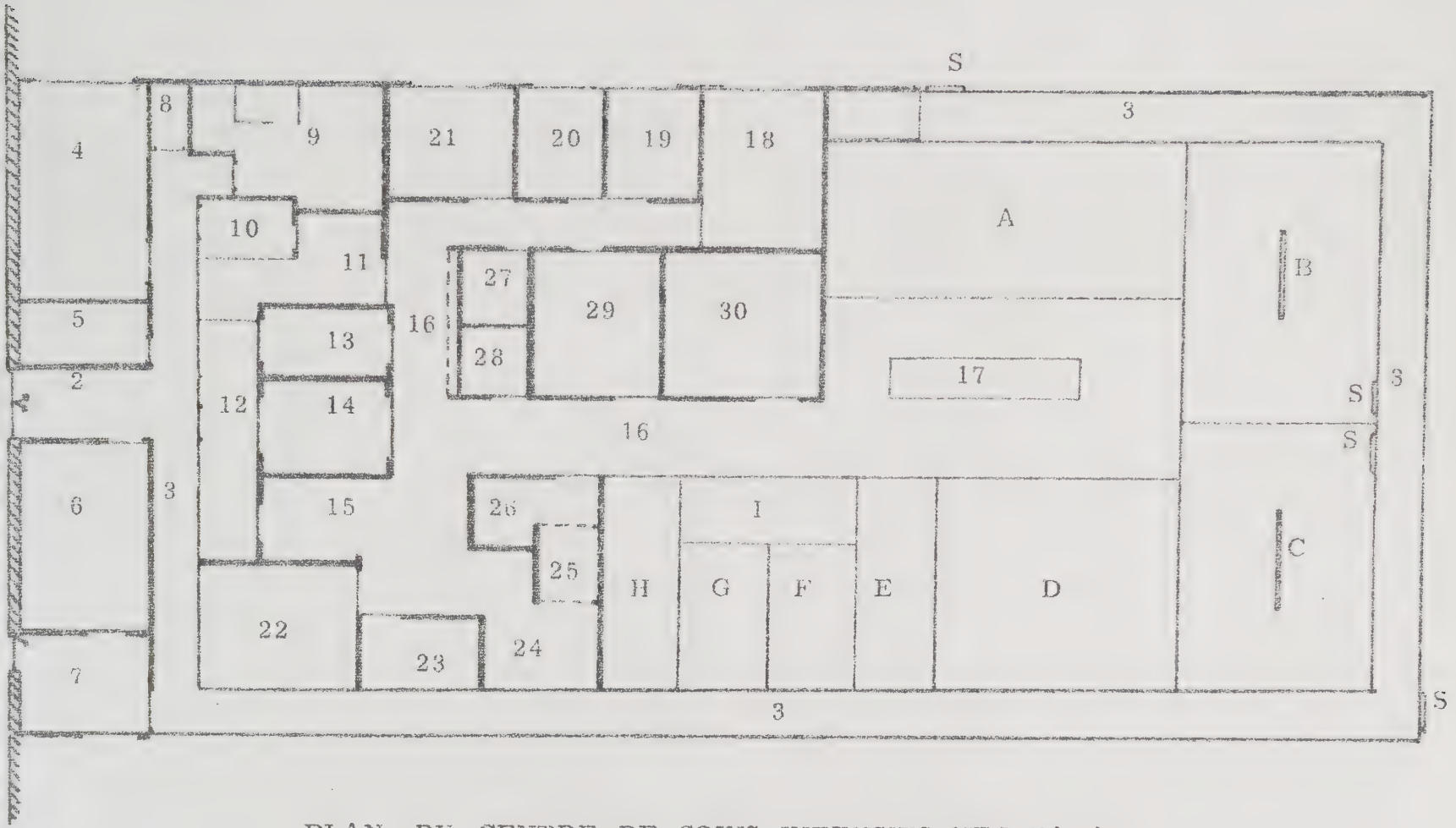
Après le couloir d'accès, nous décrirons successivement 4 parties :

- La zone de service et de circulation extérieure ou "partie sale".
- Le groupe des sas d'entrée,
- La zone de service et de circulation intérieure ou "propre".
- La zone d'hospitalisation.

Au fur et à mesure de la description des parties ou pièces, nous serons amenés à discuter et à justifier leur aménagement, ce qui peut paraître empiéter sur le chapitre de l'organisation du service, mais il nous a semblé préférable d'envisager ces problèmes globalement en même temps que leur description.

LEGENDE DU PLAN

1 - Couloir général
2 - Couloir d'accès
3 - Couloir périphérique
4 - Bureau
5 - Local ménage
6 - Stérilisation
7 - Local "sale" - vidoir
8 - Toilettes
9 - Vestiaires infirmières
10 - Réception
11 - Secrétariat - surveillante
12 - Antichambre des Sas
13 - Sas Médecins
14 - Sas Infirmières
15 - Office "propre"
16 - Couloir de circulation intérieure
17 - Poste d'observation central.
18 - Bibliothèque
19 - Bureau
20 - Salle de repos interne
21 - Salle de repos infirmières
22 - Biberonnerie
23 - "Mère-enfant"
24 - Nettoyage incubateurs
25 - Sas U. V.
26 - Stockage incubateurs
27 - Rangements
28 - Rangement appareil radio
29 - Laboratoire
30 - Salle d'interventions
A-B-C-D- : chambres d'hospitalisation
E-F-G-H : Boxes d'isolement
I. : Sas des boxes d'isolement
S. : Sorties de secours.



PLAN DU CENTRE DE SOINS INTENSIFS NEO-NATAUX

A - Zone de service et circulation extérieure ; partie "sale"

Cette zone comprend 7 pièces et le couloir périphérique.

De part et d'autre du couloir d'accès, se situent 4 pièces d'une surface totale de 45 m2 qui sont, d'un côté :

- Un local avec vidoir, où sont collectés tous les matériels et objets évacués de l'unité stérile. Les matériels non réutilisables sont évacués directement par la porte d'accès au couloir de circulation générale. Les matériels stérilisables sont prélavés et passés par un guichet dans la salle de stérilisation adjacente. Les couches et tout le linge sale sont évacués par une trappe située dans le local "ménage" ; un toboggan descend le linge sale au sous-sol où il est collecté.

- La salle de stérilisation (I2 m2) est équipée d'un appareil automatique de stérilisation comprenant un poupinel, un autoclave et un chauffe-linge. Un appareil de stérilisation à l'oxyde d'éthylène permet de stériliser les matériels fragiles qui ne peuvent passer à l'autoclave (certains plastiques, optiques...). Le plan de travail est une paillasse d'environ 3,50 m de longueur ; des rangements muraux et sous paillasses complètent l'équipement de la pièce.

- Le local "ménage" situé de l'autre côté du couloir d'accès à l'USINN contient non seulement la trappe d'évacuation de linge sale, mais encore l'armoire de commande générale de tout le système électrique de l'USINN On peut donc y accéder sans pénétrer dans l'enceinte stérile. Le tableau de commandes électriques est muni d'un coupe-circuit général. Ce local sert encore à stocker tous les produits d'entretien nécessaires à la partie non stérile de l'USINN.

ZONE DE SERVICE EXTERIEURE ET ACCES A L'USINN.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1 - Galerie commune,

2 - Bureau Médecin,

3 - Armoires de rangement,

4 - Local mẽnage,

5 - Trappe à linge sale,

6 - Passage des gaines de chauffage,

7 - Armoire de commande électrique générale,

8 - Couloir d'accès à l'Unité,

9 - Salle de stérilisation,

10 - Appareil de stérilisation,

11 - Paillasse et rangements,

12 - Local "sale",

13 - Vidoir,

14 - Sortie des matériels "sales" et S.de secours,

15 - Couloir périphérique,

16 - Porte d'accès à l'antichambre des Sas,

17 - W.C.,

18 - Vestiaires Infirmières,

19 - Douche + W.C. Infirmières,

20 - Réception,

21 - Guichet,

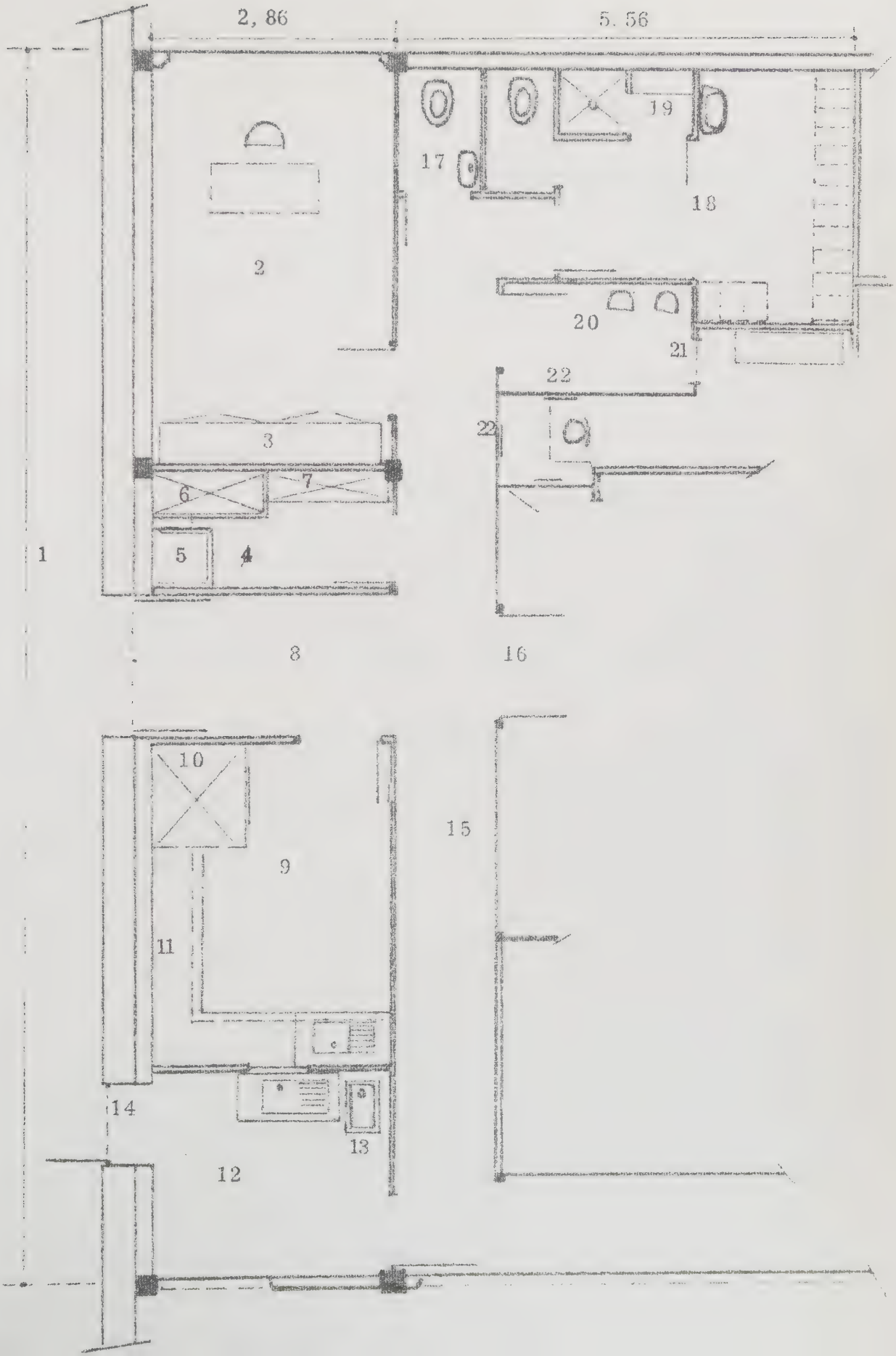
22 - Hygiaphones.

-:-:-:-:-:-:-:-:-

Double traits : murs.

Traits simples : parois vitrées,

Echelle : 15 mm = 1 m.


2, 86
5. 56
19
17
18
2
20
21
22
22
3
7
6
1
5
4
8
16
10
9
15
11
14
13
12

- Un bureau médecin est la quatrième pièce située en zone "arrière", donnant sur le couloir périphérique.

- Le couloir périphérique est absolument indispensable dans la conception de création d'une unité stérile. Nous avons, plus haut, énoncé ses fonctions principales qui seront développées ultérieurement avec plus de détails dans le cadre des équipements particuliers du service.

Le couloir périphérique dessine les 3/4 de la circonférence de l'enceinte stérile ; cette limitation a été justifiée par la nécessité de gagner un peu de précieuse surface à l'intérieur de l'enceinte stérile ; cette surface gagnée est occupée par des salles directement en contact avec le mur extérieur du bâtiment, mais sans aucun ouvrant et d'autre part, la destination de ces pièces peut leur faire jouer le rôle d'écran thermique ailleurs dévolu au couloir périphérique.

Le couloir périphérique est vitré sur toute sa longueur ; des rideaux type rideaux de chemins de fer assurent la protection solaire. Il n'y a aucun ouvrant vers l'extérieur excepté deux portes de secours d'utilisation interdite en temps normal.

A l'avant de l'unité, plusieurs pièces ouvrent encore sur le couloir périphérique :

- Des toilettes, intentionnellement placées à l'extérieur de l'unité stérile. Il faut en effet, après utilisation des toilettes rentrer dans l'unité par l'intermédiaire d'un sas et effectuer toutes les opérations habituelles de brossage des mains et rhabillage stérile complet.

- Pour les mêmes raisons et éviter ainsi la contamination par les vêtements de ville, le vestiaire infirmières n'a pas de communication directe avec l'unité stérile.

- Une dernière pièce de taille très réduite, appelée "réception" est au contact du sécrétariat et du bureau de la surveillante avec lesquels elle communique par l'intermédiaire d'un guichet. La secrétaire ou la surveillante peuvent ainsi communiquer librement avec les familles des malades dans l'isolement relatif et indispensable que représente cette petite pièce.

Le couloir périphérique ouvre enfin sur le système des sas d'entrée à l'unité stérile.

B - Le groupe des Sas

Une porte unique, commandée électriquement depuis le secrétariat ou le poste d'observation central, donne accès à un antichambre sur lequel ouvrent 3 sas. Cet antichambre est le lieu où s'arrêtent les incubateurs de transport, qui n'obstruent pas ainsi le couloir périphérique et se trouvent déjà dans une atmosphère moins contaminée. Les infirmières viennent chercher les enfants au niveau de la porte d'entrée du sas "infirmière".

La réception de tous les matériels stérilisés se fait également dans cet antichambre au niveau d'un guichet qui ouvre sur un "office propre" qui fait partie de l'unité stérile. Cet office, équipé de paillasses et rangements, est le lieu où s'effectue le tri des matériels qui ont réintégré l'unité après avoir été stérilisés ; les biberons stériles sont passés par l'intermédiaire d'un guichet spécial à la biberonnerie, les autres matériels (linge ou instruments, etc...), tous conditionnés

GROUPE DES SAS ET ZONE DE SERVICE INTERIEURE

(1ère partie- côté ouest)

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1 - Couloir périphérique,

2 - Antichambre des Sas,

3 - Sas médecins,

4 - Sas Infirmières,

5 - Penderies des Sas,

6 - Rayonnages des Sas,

7 - Lavabos des Sas,

8 - Trappe à linge sale,

9 - Evacuation linge sale des Sas,

10 - Office "propre",

11 - Paillasse et élément mural,

12 - Frigidaire,

13 - Guichets,

14 - Passage matériel sale,

15 - Biberonnerie,

16 - Paillasse,

17 - Armoire frigorifique,

18 - Bac évier,

19 - Accès au siphon du bac évier,

20 - Salle mère-enfant,

21 - Table à langer rabattable,

22 - Passage évacuation linge sale

23 - Baignoire et lave-mains,

24 - Salle de nettoyage des incubateurs.

25 - Sas de désinfection par les U.

26 - Pièce de stockage incubateurs

27 - Couloir "propre",

28 - Pièce de rangement Radios,

29 - Paillasse,

30 - Bac à développement,

31 - Pièce de rangement,

32 - Rayonnages,

33 - 34 : Placards

35 - Bureau Surveillante-secrétair

36 - Bureau,

37 - Hygiaphones,

38 - Réception (ouvre sur le coul périphérique).

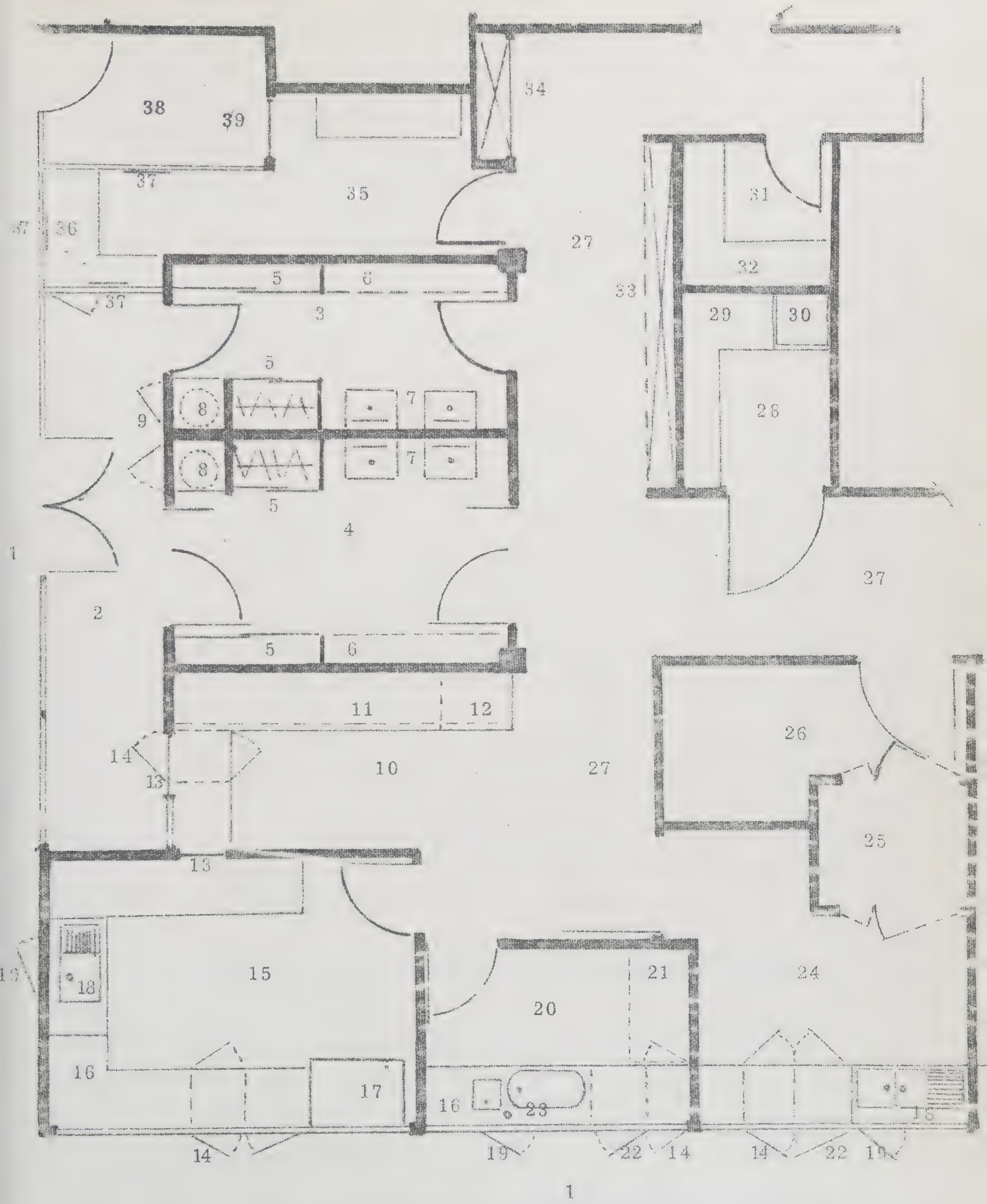
39 - Guichet.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Traits épais : murs

Double traits : vitrages

Echelle : 20 mm = 1 m.


38
39
34
37
35
36
27
31
32
33
5
6
3
29
30
28
9
8
7
4
1
2
11
12
14
13
10
26
25
15
18
19
20
21
24
16
17
23
22

sous enveloppes papier stérile, sont soit stockés dans les espaces de rangement, soit immédiatement réintégrés dans les pièces d'hospitalisation.

Le sas "infirmières", situé immédiatement à côté de l'orifice propre, a une largeur nécessitée par l'obligation éventuelle de faire pénétrer des matériels lourds dans l'unité, après désinfection complète par des solutions antiseptiques et détergentes.

Le sas est simplement conçu en deux parties : une partie proximale ou zone de déshabillage avec penderie et trappe à l'inge sale (qui sera récupéré depuis l'antichambre sans entrer dans les sas). La deuxième moitié du sas est la partie affectée au nettoyage des mains et à l'habillage stérile. Les lavabos sont à commandes au pied, de même que le distributeur de solution détergente (à base d'hexachlorophène). L'essuyage des mains est fait à l'aide de papier délivré en rouleaux.

Le linge stérile destiné à l'habillage (bottes, blouses et calots) est entreposé sur des rayonnages.

Le sas "médecins" est tout à fait identique dans son équipement et ne diffère du sas voisin que par une largeur beaucoup plus modeste.

C - La zone de service et de circulation intérieure

L'enceinte stérile où l'on pénètre peut être divisée en deux parties :

- Un secteur de service et de circulation intérieure, qui occupe la partie de l'unité la plus proche des sas d'entrée.

- Un secteur d'hospitalisation situé par rapport aux sas à la partie distale de l'unité stérile

On peut ainsi parler d'une "progression de la stérilité". Bien que l'enceinte intérieure soit partout considérée comme stérile et que la circulation y soit libre en tout point, la sectorisation en deux zones différentes fait en sorte qu'on limite dans une certaine mesure l'entrecroisement des allées et venues (et donc les risques de contamination) entre les différents points de chacun de ces secteurs de service et d'hospitalisation.

I) Couloir "propre" et Poste d'observation central

La desserte des différents locaux est assurée par un couloir dit "propre" par opposition au couloir périphérique dit "sale". Ce couloir en forme de "J" s'élargit au niveau du secteur d'hospitalisation pour former un poste central d'observation équipé d'un large bureau et du poste central de répétition des alarmes (incubateurs, appareils électroniques de surveillance). Depuis le poste d'observation central (32 m2), la visibilité est totale sur chacune des pièces du secteur d'hospitalisation.

En définitive, nous avons tenu à respecter le principe des "tiers" (Cf p.I7), et les I45 m2 de surface totale allouée au couloir propre et au couloir périphérique permettent une circulation commode dans le service, et un traffic qui se fait à sens unique pour les matériels tel qu'il est montré sur le schéma . Seules les personnes ont à emprunter pour la sortie du service le même sas qu'à l'entrée.

2) Zone de service intérieur

Douze pièces de dimensions variables composent la zone dite de "service intérieur" ; nous allons les décrire rapidement.

Dans le prolongement du couloir périphérique et situées en façade se trouvent les 4 pièces dont nous avons dit qu'elles pouvaient éventuellement jouer un rôle d'écran thermique. Ce sont :

- La salle de réunions - bibliothèque
- Un bureau médecin
- Une pièce de repos pour l'interne de garde
- Une salle de repos pour les infirmières,

pièce indispensable, équipée avec un minimum de confort. Elle permet ainsi aux infirmières, un moment de détente nécessaire sans qu'elles aient à quitter le service.

Toutes ces pièces ont jour sur l'extérieur, mais il n'y a pas d'ouvrants.

- Coincé entre le sas médecin d'un côté et le vestiaire infirmières de l'autre, le bureau de la surveillante-secrétariat communique par un guichet, nous l'avons dit, avec la pièce de réception. Depuis ce bureau, et insinué entre l'antichambre des sas et la pièce de réception, se trouve le "poste avancé" de la secrétaire. Elle a, de cet endroit, vue sur l'entrée du service ; elle commande l'ouverture de la porte de l'antichambre des sas, donc l'accès à l'enceinte stérile. Un guichet parlophone lui permet de communiquer directement avec les gens situés à l'extérieur du service ;

- La biberonnerie

Il s'agit seulement d'une salle de conditionnement des biberons. Ceux-ci sont stérilisés à l'autoclave et reviennent dans le service sous emballage de papier stérile. Ils repassent à la biberonnerie par l'intermédiaire de l'office propre et du guichet qui sépare celui-

ci de la biberonnerie. Cette pièce est équipée de paillasses en guise de plan de travail, avec placards de rangement sous paillasses et muraux. Une armoire frigorifique permet de conserver un nombre de biberons égal aux besoins de 24 heures. Des chauffe-biberons électriques complètent l'équipement de cette pièce où il reste à signaler l'existence d'une arrivée de gaz pour bec bunsen.

- Une pièce très exiguë voisine la biberonnerie. Nous l'avons appelée "salle mère-enfant". Il est en effet indispensable que les mères puissent venir s'occuper de leur enfant dès que leur état le permet (4I). Après avoir procédé aux différentes opérations de nettoyage, brossage des mains et habillage stérile, les mères sont prises en charge par une infirmière du service qui, au besoin, les aide à donner ou à apprendre les soins, ou, parfois même des gestes thérapeutiques spéciaux éventuels, tels le clapping, par exemple, etc... L'allaitement maternel est ainsi également réalisable dans cette pièce.

- Nettoyage et stérilisation des incubateurs

Les matériels lourds qui ne sortent pas de l'unité, tels les lits et incubateurs, les respirateurs artificiels, doivent être nettoyés et désinfectés. A cet usage a été conçue une suite de pièces où le matériel est tout d'abord nettoyé complètement et méticuleusement à l'aide de solution détergente. Il est ensuite directement placé dans un sas de stérilisation par les ultra-violets (4 rampes de I,20 m). Cette stérilisation se poursuit pendant plusieurs heures, et peut être éventuellement combinée ou poursuivie par une stérilisation à la vapeur de formol (I8). Une canalisation flexible permet l'évacuation des gaz toxiques et rejoint une cheminée d'évacuation. Une prise murale d'air comprimé a été prévue pour le "rinçage" des vapeurs de formol résiduelles.

Après stérilisation, les matériels sont, soit réutilisés immédiatement, soit stockés dans la pièce suivante affectée au rangement des incubateurs, lits et matériels lourds.

La zone de service intérieur comprend encore quatre pièces situées au centre de l'unité et circonscrites par le couloir "propre" ; ce sont :

- une petite pièce de rangement équipée de rayonnages.

- une pièce destinée au rangement de l'appareil mobile de radiographie. Elle est équipée en outre d'une paillasse et d'une cuve permettant le développement d'un cliché en cas de nécessité.

Les deux dernières pièces sont de nature à confirmer l'autonomie de fonctionnement du service :

- Le laboratoire est destiné aux examens que nous estimons indispensables de pratiquer au lit du malade en raison du caractère d'urgence qu'ils présentent et du fait que tout retard dans la mesure risque de fausser les résultats ; il s'agit donc ici essentiellement de la mesure des gaz du sang, et le laboratoire est équipé d'un appareil utilisant la méthode d'Astrup.

L'équipement du laboratoire est par ailleurs des plus succints ; paillasse avec rangements hauts et bas, arrivées de gaz et des différents fluides : oxygène et air comprimé, ainsi qu'une prise murale de vide.

- La salle d'interventions qui lui est attenante ne permet d'effectuer que de petites interventions, du type dénudation, exsanguino-transfusion, ou pratique éventuelle d'épreuves fonctionnelles. Cette salle est équipée d'une table de réanimation elle-même équipée d'une source de chaleur (infrarouges) réglable par thermos-

ZONE DE SERVICE INTERIEUR (2ème partie - côté est)

-:-

1 - Couloir "propre,"

2 - Accès aux Sas Médecins et Infirmières,

3 - Salle de rangement radios.,

4 - Pièce de rangement,

5 - Laboratoire,

6 - Paillasse et éléments muraux,

7 - Arrivée de fluides,

8 - Arrivée de gaz,

9 - Placard,

10 - Table rabattable,

11 - Analyseur des gaz du sang.

12 - Salle d'intervention,

13 - Placard biface,

14 - Bibliothèque - salle de réunions,

15 - Table,

16 - Armoire bibliothèque,

17 - Bureau Interne,

18 - Salle de repos Interne de garde,

19 - Lavabo,

20 - Salle de repos Infirmières,

21 - Banquettes,

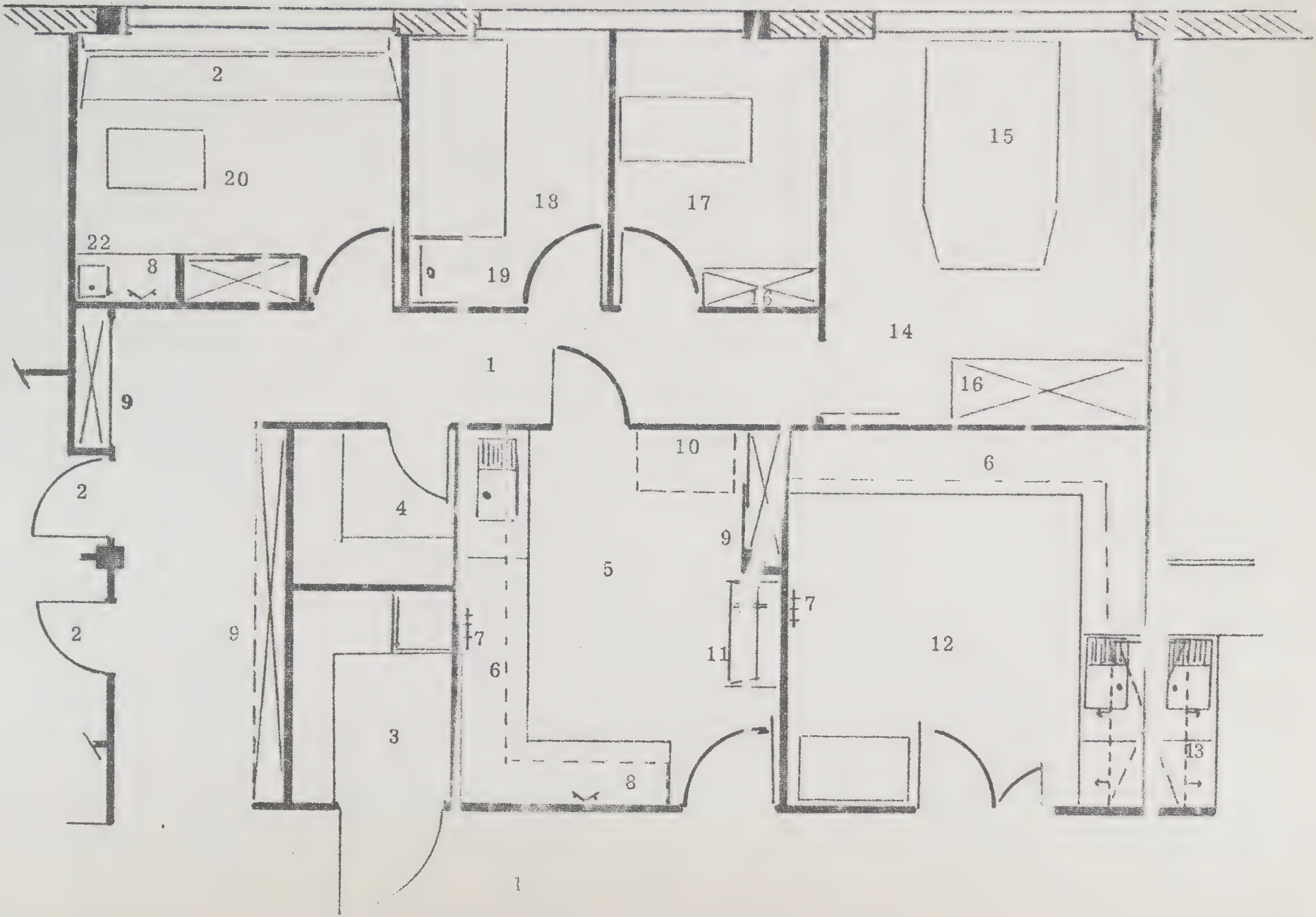
22 - Lave-Mains.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Traits épais : murs,

Double trait : parois vitrées,

Echelle : 20 mm = 1 m.


2
20
22
8
18
19
17
15
14
1
9
16
10
6
4
5
9
7
7
11
12
2
2
9
6
3
8
13
1

tat et d'un dispositif de réanimation (masque et système d'aspiration). Les arrivées de fluides (O_2 et air comprimé) et prise de vide sont classiques, et un spot lumineux à forte intensité sur bras articulé permet l'éclairage intensif du champ opératoire.

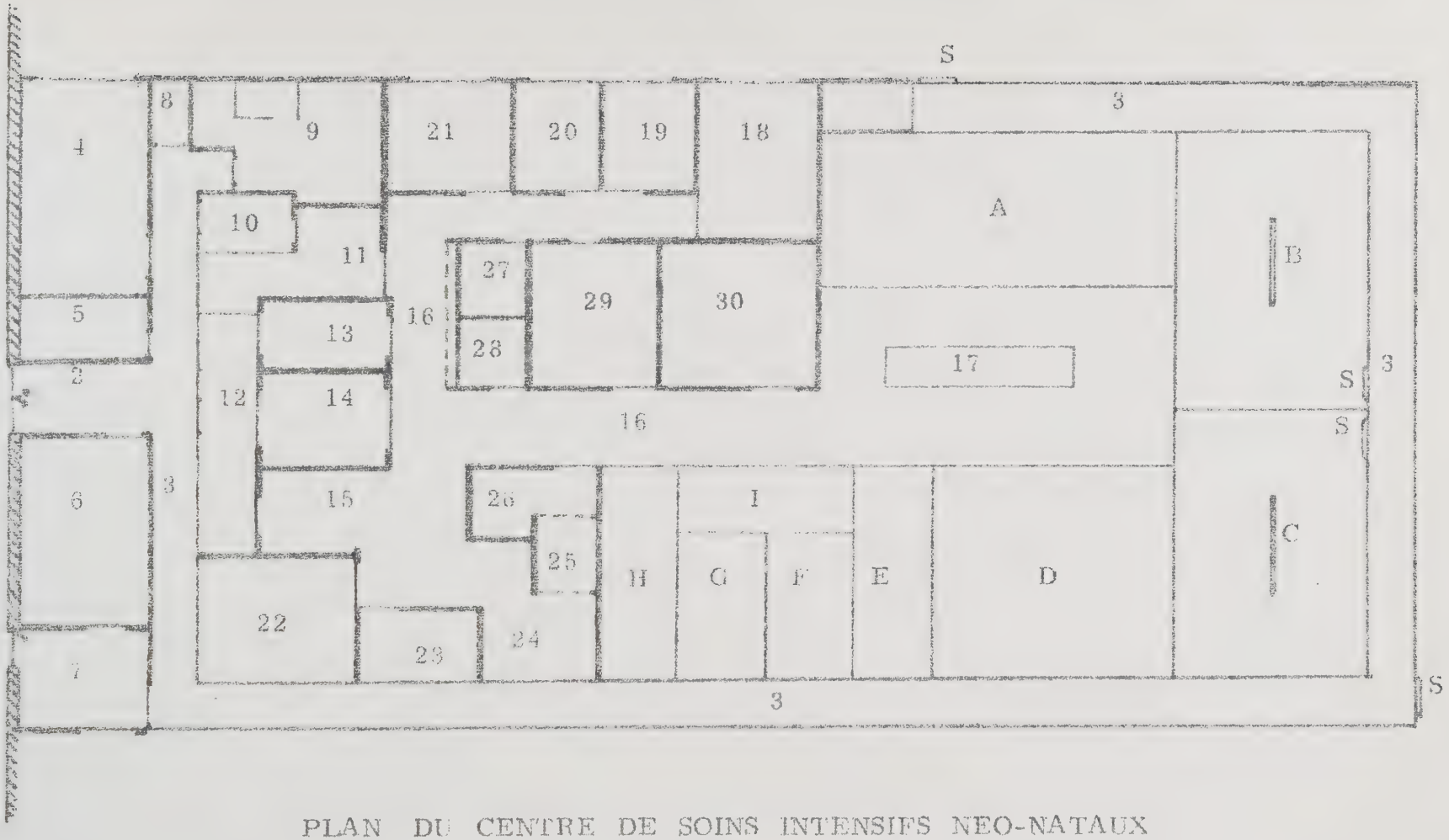
Deux des 4 parois de cette salle sont équipées de paillasses avec rangements sous paillasses et en éléments muraux. Tous ces rangements sont affectés au rôle de pharmacie générale du service ; les médicaments les plus usuels sont placés dans un placard "bi-face" qui ouvre a la fois sur la salle d'interventions et également sur le poste d'observation central.

Nous voudrions faire deux remarques concernant la zone de service pour terminer la description de ce chapitre :

Tout d'abord, il peut paraitre que l'espace alloué au rangement est insuffisant en ce qui concerne les matériels lourds en particulier ; en fait, la rotation très rapide d'utilisation de ces matériels fait en sorte que le stockage est très court et la réutilisation immédiate. En ce qui concerne les petits matériels, nous nous sommes attachés à multiplier les rangements muraux et sous paillasses et nous disposons ainsi par exemple de 22 m d'éléments muraux.

De même, suivant une disposition identique à celle que l'on trouve à Lausanne (68), un placard de rangement de surface importante (9 m2) est plaqué contre le mur faisant face aux portes des sas.

Chacun des bureaux et salles de réunions est équipé d'une table de travail et d'une armoire.



PLAN DU CENTRE DE SOINS INTENSIFS NEO-NATAUX

Au total, la surface de la zone de service est de I45 m2 plus 45 m2 pour les pièces situées de part et d'autre du corridor d'entrée.

D - Zone d'hospitalisation

Sa situation est à la partie distale de l'enceinte intérieure stérile, par rapport au sas d'entrée.

Un principe domine sa structure : la visibilité depuis le poste d'observation central, visibilité qui doit être totale sur toutes les pièces d'hospitalisation et chaque incubateur ou lit. La disposition que nous avons adoptée permet de réaliser cet objectif (Cf plan).

Toutes les parois de la zone d'hospitalisation sont donc vitrées à partir d'une hauteur de I,IO m du sol, hauteur qui permet à une personne assise de voir au-delà de la vitre sans avoir à se lever. Depuis le couloir périphérique la visibilité est également totale.

La sectorisation de la zone d'hospitalisation est une question fort débattue.

Pendant longtemps (6), l'idée d'un isolement dans des boxes individuels a prévalu. Cependant ce boxage limite éventuellement la rapidité d'intervention, la facilité de surveillance et ne diminue en rien les risques de contamination si les mesures appropriées ne sont pas prises pour la désinfection des mains du personnel qui sont le vecteur le plus important de propagation de l'infection. Pour l'hospitalisation des enfants contagieux, nous avons cependant prévu deux boxes individuels et deux boxes de deux places d'hospitalisation chacun. Un sas intermédiaire permet l'accès à chacun de ces boxes.

D'autres auteurs (28) pensent préférable la méthode "dortoir" où tous les lits ou incubateurs sont situés dans la même pièce de grande dimension. Cependant, depuis 3 ans, nous avons eu l'expérience d'un tel dortoir aux dimensions suffisantes (35 m2) pour 7 incubateurs existants, soit un rapport de 5 m2 par incubateur. Nous affirmons nettement que ce système de dortoir n'est pas satisfaisant, sauf en ce qui concerne la facilité de la surveillance des enfants. En effet, si pour 7 enfants, nous nous sommes souvent trouvés au moins IO personnes en même temps dans la même pièce (médecins, internes, externes, infirmières), combien le serions nous dans un dortoir de 20 lits ou incubateurs. Ce ne sont pas là des conditions favorables à l'asepsie, même si des artifices très onéreux peuvent par ailleurs éventuellement être utilisés pour limiter au sol l'encombrement des matériels nécessaires aux soins, artifices tels ces colonnes télescopiques appendues au plafond et par où arrivent les différents fluides et l'électricité. (28)

En ce qui nous concerne, en dehors des boxes d'isolement, nous avons préféré une distribution en 4 pièces de 4 lits ou incubateurs chacune, chiffre qui nous parait tout à fait favorable.

Dans chaque pièce, un poste d'arrivée de fluides et d'électricité en surnombre permet le déplacement d'un lit ou incubateur en cas de besoin.

- Les salles B et C sont munies d'une murette centrale par où arrivent les fluides, l'électricité et qui supporte les appareils de monitoring. Ces deux pièces sont réservées aux incubateurs de soins intensifs qui sont ainsi branchés de part et d'autre de cette murette centrale. Dans chacune de ces deux salles, la surface par incubateur est de 7 m2.

POSTE D'OBSERVATION CENTRAL ET ZONE D'HOSPITALISATION

(Salle D. et boxes d'Isolement)

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1 – Couloir "propre" : poste central d'observation,

2 - Bureaux

3 - Tableau répétiteur central des alarmes,

4 - Paillasse sur rangements

5 - Bac évier + Placard bi-face.

6 - Accès à la salle d'interventions,

7 - Sas des boxes d'isolement,

8 - Boxes à 1 lit,

9 - Boxes à 2 lits,

10 - Chambre-type de 4 lits ou incubateurs,

11 - Emplacement des lits ou incubateurs,

12 - Evacuation matériel sale,

13 - Evacuation linge sale,

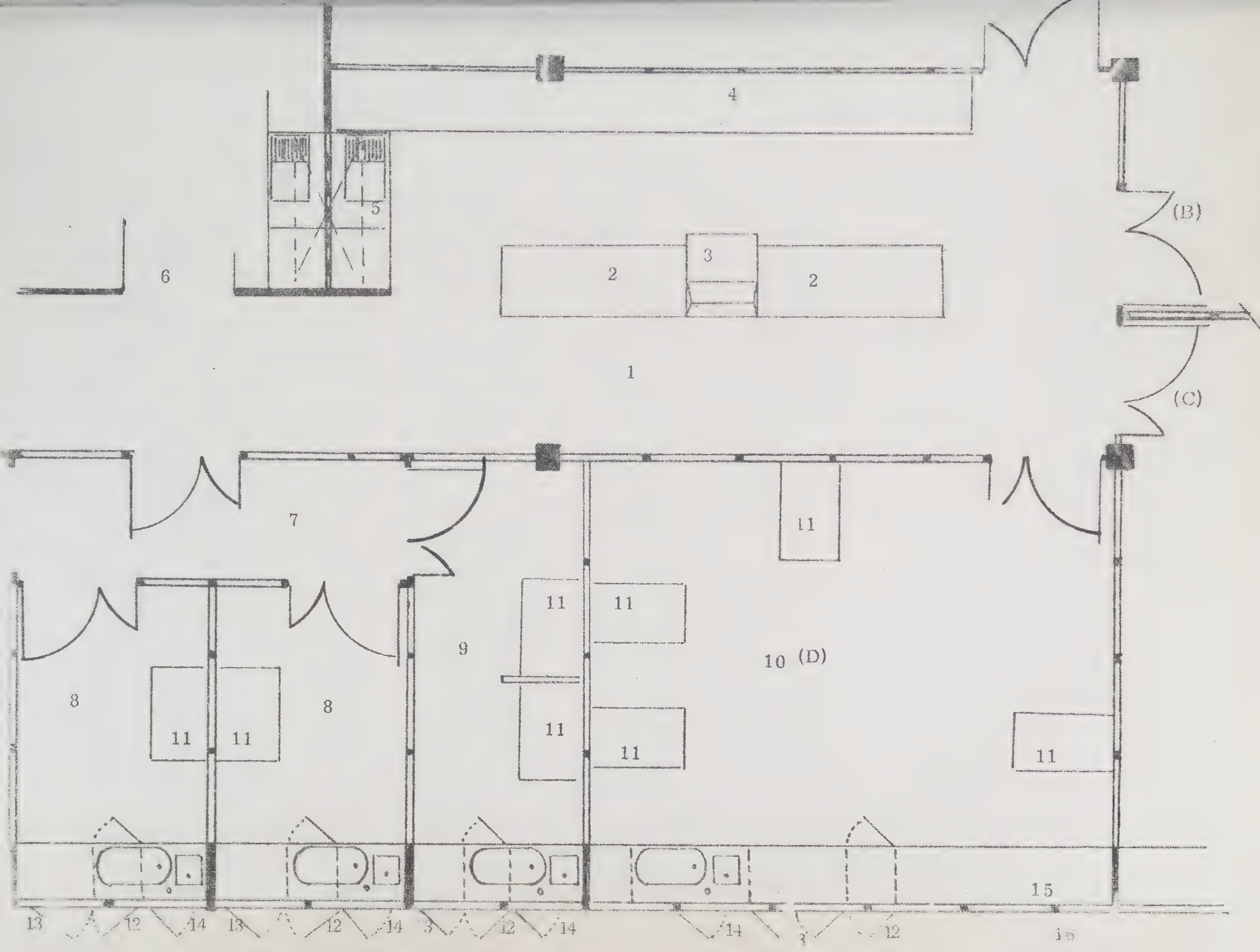
15 - Paillasse,

14 - Accès aux siphons.

16 - Couloir périphique.

-:-:-:-:-:-:-

Echelle : 20 mm = 1 m.


4
5
6
2
3
2
(B)
1
(C)
7
11
11
11
9
10 (D)
8
11
11
8
11
11
11
15
13
12
14
13
12
14
3
12
14
14
12
16

- La salle A est plus particulièrement réservée aux nouveaux-nés et nourrissons en incubateurs ou lits ; la surface unitaire y est de 7,5 m2.

- La salle D (26 m2, soit 6,5 m2 par incubateur) est plus particulièrement réservée aux prématurés inférieurs à I 800 g et qui ne présentent pas de problème de réanimation particulière.

Au total, nous avons largement suivi les normes internationales basées sur celles de l'American Association of Pediatrics selon laquelle la surface par incubateur de soins intensifs doit être d'au moins 6 m2 (4 m2 pour un prématuré en cours d'élevage simple en incubateur)

Nous allons à présent discuter l'aménagement du service tant sur le plan de la conception particulière à chaque aménagement, que de la réalisation qui en a découlé.

D'emblée, nous rappellerons l'importance d'une propreté méticuleuse à l'intérieur des locaux, ce qui impose des aménagements et des équipements facilement lavables, éliminant au maximum angles et aspérités.

III - AMENAGEMENTS ET EQUIPEMENT

I° Les sols

La contamination des sols par les boues accrochées aux chaussures est un facteur non négligeable (66) et impose le port de bottes ou couvre-chaussures stériles. D'autre part, la sédimentation des poussières dans ce qui est appelé des zones mortes, c'est-à-dire des encoignures ou des rainures du sol qui ne sont atteintes ni par le

nettoyage usuel, ni par un air fréquemment renouvelé (I5), favorise la pullulation microbienne. Pour cette raison, ont été éliminés les sols faits de carreaux collés, le carrelage en général dont les joints sont de ciment, matière poreuse, même si protégée par un enduit ou vernis plus ou moinsrésistant aux détergents puissants utilisés pour le nettoyage. En définitive, le sol doit être lisse, fait de matériaux solides, silencieux, facilement lavables, et résistantsaux détergents. Le revêtement du sol de l'unité est ainsi un plastique de qualité optimale (cotation UPEC élevée), disposé en lés d'un seul tenant ou soudés. Au contact des parois le revêtement de sol forme un arrondi et remonte en plinthe sur une hauteur de IO cm.

2° Plafonds

Le plafond de l'ensemble de l'unité est en staff et, hormis la traversée des piliers èt de quelques cloisons portantes, en nombre limité, le plafond repose sur les cloisons en sorte qu'il n'existe aucune communication entre l'enceinte stérile et le faux plafond. En ce qui concerne les éléments qui traversent ce plafond, piliers, fils électriques, bouches de ventilation, il a été absolument nécessaire de vérifier la bonne étanchéité des joints entre le plafond et ces éléments.

3° Les parois

Dans les zones de service, les parois n'ont pas de particularité très notable, en dehors du fait que les peintures, mates et lisses pour faciliter le nettoyage, doivent être agréables et qu'il est bon de faire participer le personnel infirmier pour le choix des teintes. Seules les parois donnant sur le couloir périphérique ou en façade sont vitrées.

Dans la zone d'hospitalisation, les parois ont par contre, un caractère tout à fait spécial et nous avons dit plus haut déja la disposition en parois pleines jusqu'à une hauteur de I,IO m, puis entièrement vitrées depuis cette hauteur jusqu'au plafond. Les vitrages sont en verre sécurit ; les joints avec parois et montants sont mastiqués et peints pour éviter les angles morts.

Les parois donnant sur le couloir périphérique sont occupées par le bloc paillasse qui est décrit un paragraphe ultérieur.

Les teintes adoptées pour les revêtements de sol, de paillasses, pour les peintures des parois ne doivent pas interférer avec la lumière solaire et électrique et provoquer des reflets nuisibles à l'appréciation de la coloration véritable des malades ; c'est un point d'une importance extrême et qu'il est bon de souligner. En tout état de cause, les revêtements des différentes parois dans la zone d'hospitalisation sont lisses et facilement nettoyables. Cet impératif a rendu nécessaire la concentration de toutes les arrivées de fluides, les canalisations de vide, les gaines des circuits électriques en autant de blocs ou postes "techniques" que de lits ou incubateurs d'hospitalisation (+ un poste en surnombre par chambre).

4° Description des postes techniques

Chaque poste se présente sous la forme d'une colonne de 0,40 m de large, 0,20 m de profondeur et 0,90 m de hauteur. Il s'agit en fait d'un capot fixé au mur par 4 écrous. Sur la face antérieure du capot se trouvent deux fenêtres, une supérieure qui s'applique contre le tableau des prises de fluide ; la fenêtre inférieure

DESCRIPTION DES BLOCS TECHNIQUES

(Vue intérieure d'une pièce d'hospitalisation)

-:-:-:-:-:-:-:-

1 - Faux plafond

1 - Faux-plafond

2 - Vitrages,

3 - Bloc technique d'un lit ou incubateur,

4 - Plateau supérieur du bloc technique,

5 - Arrivée des fluides (02 - air comprimé) et prise de vide,

6 - Tableau de prises de courant,

7 - Prises de courant 220 Volts,

8 - Prises de courant 110 Volts,

9 - Prises de courant 9 Volts,

10 - Bouton d'appel à l'aide,

11 - Appareil de surveillance cardio-respiratoire,

12 - Bloc technique général,

13 - Interrupteurs lumière,

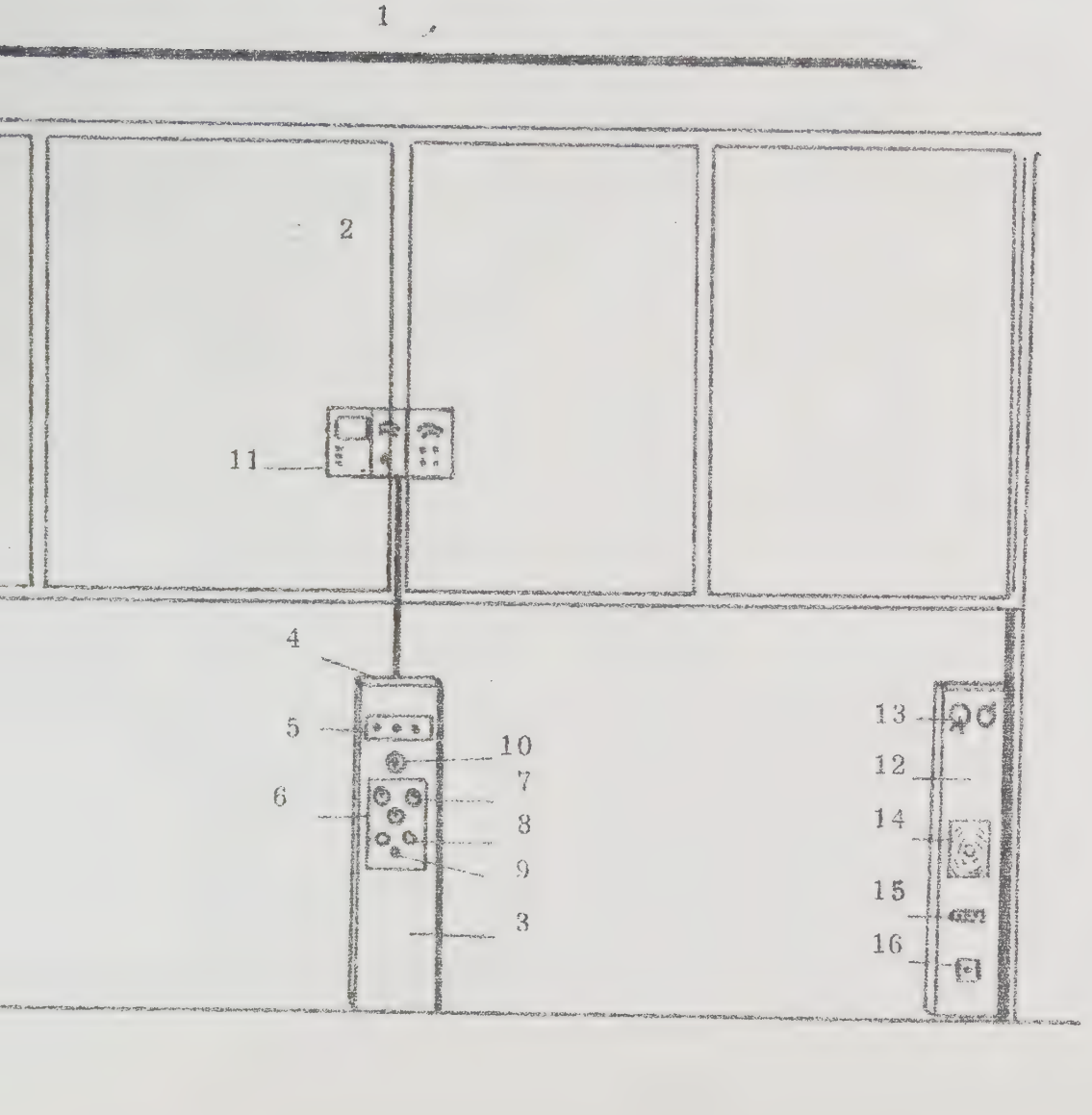
14 - Interphone - ambiance musicale,

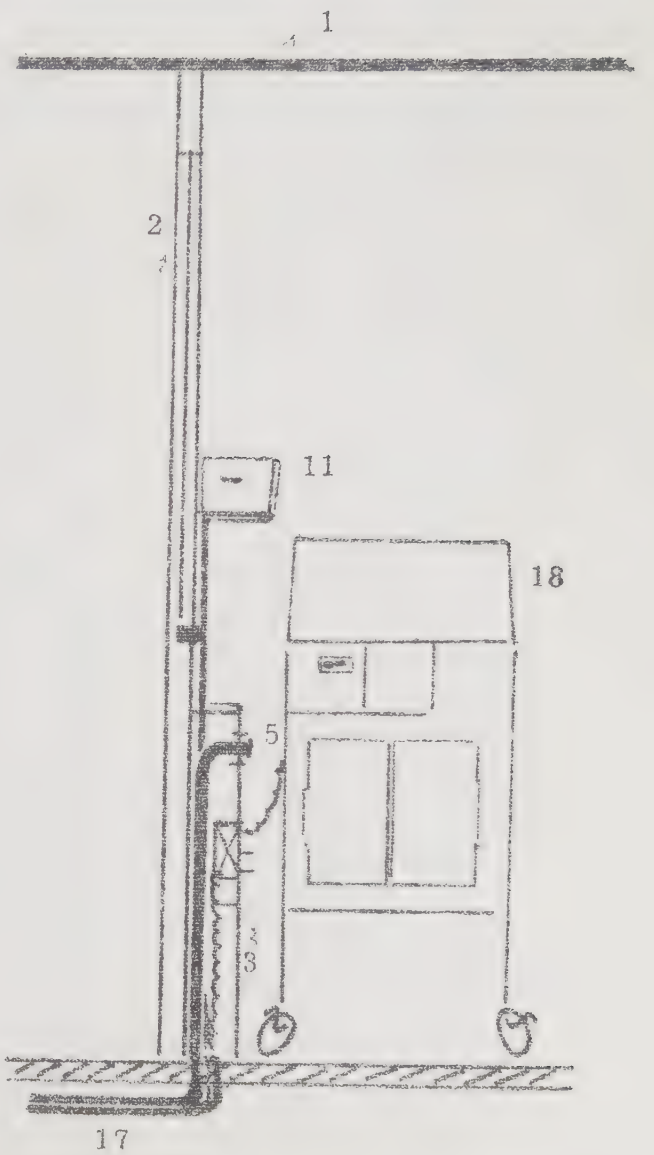
15 - Prise force,

16 - Prise télévision,

17 - Gaines techniques (fluides et électricité) - passage en vide sanitaire,

18 - Incubateur.


1
2
11
4
5
10
7
6
8
9
3
13
12
14
15
16


1
2
11
18
5
3
17

s'applique contre le tableau des prises de courant électrique. De cette façon, le capot peut très aisément se retirer et il est ainsi possible d'accéder aux canalisations, arrivées électriques et gaines. Toute la distribution de canalisations des gaines se fait à partir du vide sanitaire situé sous la dalle de béton que ces éléments traversent ; tous les joints avec ces canalisations ont été cimentés.

Dans les blocs techniques sont également situés les départs de gaines empruntées par les circuits électriques qui permettent la répétition centrale au poste d'observation des données affichées par chaque moniteur de surveillance électronique, et la répétition des alarmes des incubateurs.

Sur chacun des tableaux de prises de courant, se trouve un bouton-poussoir électrique actionnant une sonnerie d'alarme située au niveau du poste d'observation central destiné à l'appel à l'aide en cas de difficultés.

Enfin, la face supérieure de chacun des capots fait office de tablette très précieuse pour la pose des bocaux d'aspiration, bocaux porte-sondes, etc...

5° Description des paillasses et du matériel sanitaire

Depuis la biberonnerie jusqu'à l'extrémité du couloir périphérique, toutes les faces des pièces de service, puis d'hospitalisation donnant sur ce souloir périphérique sont équipées de paillasses ; dans les salles B et C, seule l'une des deux parois donnant sur le couloir périphérique est équipée de paillasses.

ELEVATION INTERIEURE - BOX D'ISOLEMENT

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1 - Faux plafond en staff,

2 - Vitrage,

3 - Paillasse,

4 - Remontée sous vitre, du revêtement de paillasse,

5 - Robinetterie avec col de cygne,

6 - Lave-mains,

7 - Portillon intérieur du Sas d'évacuation matériels sales

8 - Evacuation du petit matériel,

9 - Evacuation des biberons,

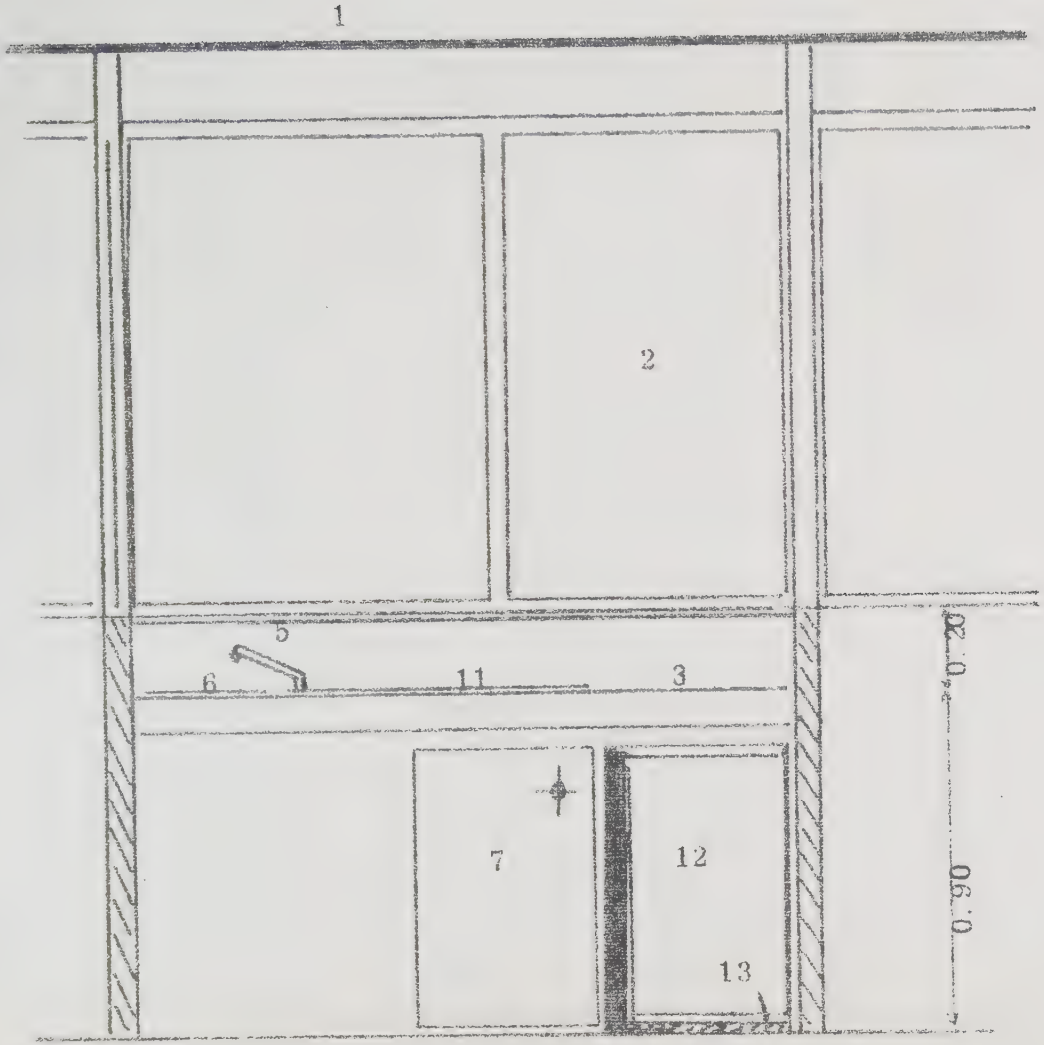
10 - Portillon extérieur du Sas d'évacuation des matériels sales,

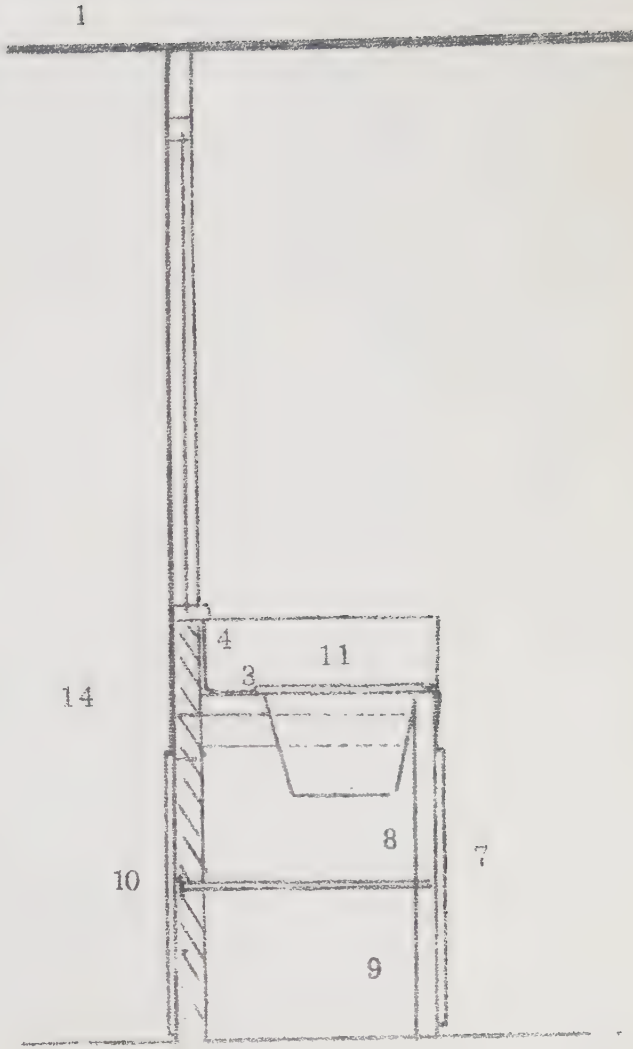
11 - Baignoire,

12 - Evacuation linge et papier,

13 - Jour sous portillon pour évacuation de l'air pulsé,

14 - Couloir périphérique.


1
2
5
6
11
3
7
12
13
0.20
0.90


1
4
11
3
14
8
7
10
9

La description de ces paillasses est importante en raison du système d'évacuation des matériels et de l'air pulsé.

La hauteur du plan de travail des paillasses est à 0,90 m du sol ; la profondeur en est de 0,60 m. Le matériau de couverture est un plastique résistant aux détergents et acides, mais dont une autre qualité principale est d'être d'une souplesse permettant d'arrondir les angles afin de faciliter le nettoyage. Le revêtement de paillasse remonte ainsi en "plinthes" sur une hauteur de 20 cm, jusqu'au contact du vitrage.

L'aménagement des passages de matériel sous paillasse a été réalisé sur le modèle de celui existant au service de soins intensifs néo-nataux de l'Hôpital cantonnal de Lausanne (Professeur PROD'HOM).

Chaque paillasse peut ainsi être divisée en 3 parties :

- La première constitue un plan de travail pour la préparation des soins, qui, se fait ainsi en majeure partie dans chaque pièce d'hospitalisation ; ceci revient à assurer un surplus d'autonomie et évite une éventuelle contamination entre pièces différentes lors d'une préparation des soins en commun sur une paillasse unique. Au-dessous de cette zone, la paillasse surmonte des armoires de rangement.

- La deuxième partie est surtout caractérisée par l'espace sous paillasse, lui-même subdivisé en deux parties :

. un sas d'évacuation du petit matériel et des biberons sales, ce sas du type passe-cassettes radios présente une porte à chacune de ses extrémités intérieure et extérieure.

. l'espace voisin est affecté au passage du linge et des papiers sales. L'évacuation de ces matériels se fait dans des hottes sur cadres mobiles. Intentionnellement, il n'a pas été prévu de porte intérieure pour éviter une éventuelle contamination par l'intermédiaire des poignées de porte ; on peut très facilement tirer et repousser avec le pied ces hottes mobiles après y avoir jeté le matériel utilisé. Cet espace est fermé par deux portillons, dont l'ouverture ne peut se faire que depuis le couloir périphérique où une personne collecte plusieurs fois par jour le contenu des hottes.

Un jout de un centimètre de haut a été ménagé entre le bas de ces portillons et le sol. Il a été ménagé ainsi pour permettre l'évacuation de l'air pulsé à l'intérieur de l'enceinte stérile comme il sera vu plus loin.

- La troisième partie est occupée par une baignoire (sans orifice de trop-plein) et par un lave-mains aux dimensions modestes (0,30 m x 0,30 m). La robinetterie avec col de cygne orientable permet de servir aussi bien la baignoire que le lave-mains ; de simples robinets assurent l'alimentation et le mélange eau froide eau chaude. L'impossibilité où se trouvent les systèmes mitigeurs à fournir des débits d'eau variables à température constante conduit à déconseiller fortement ces systèmes d'alimentation d'eau.

Un des fondements de l'asepsie dans l'unité est la lutte contre le bacille pyocyanique dont on sait la propension pour l'humidité et la présence fréquente dans les évacuations de lavabos. Un accès a donc été prévu depuis le couloir périphérique au niveau de chacun de ces systèmes d'évacuation. Ceci permet tous les I5 jours de démonter tous les syphons, aussi bien dans la zone d'hospitalisation que dans le reste de l'unité, et de les stériliser à l'autoclave. Les canalisations d'évacuation sont nettoyées et des syphons stériles sont remontés. Il suffit donc de deux jeux de syphons en Vulcatène stérilisables à l'autoclave à I kg de pression fonctionnant ainsi alternativement I5 jours par mois. L'espace sous paillasse à ce niveau est complètement isolé de l'intérieur.

Dans la zone de service, des postes d'eau avec bac-éviers ont été prévus au niveau du poste d'observation central de la salle d'opération, du laboratoire, dans la salle de radio, la salle de nettoyage des incubateurs, la biberonnerie et la salle de repos de l'interne de garde. Tous ces postes d'eau sont équipés également de syphons amovibles.

6° Equipement électrique

a) Choix du mode d'éclairage

L'aménagement électrique de l'unité a des particularités très importantes qui justifient le soin extrême avec lequel on doit concevoir et réaliser cet aménagement.

Il faut faire une distinction entre, d'une part, les circuits d'éclairage et, d'autre part, les circuits d'alimentation électrique par prises diverses.

L'aménagement électrique des zones de service est conventionnel, l'éclairage doit y être de bonne qualité et se fait en majorité par tubes fluorescents.

L'éclairage de la zone de soins fait intervenir certaines considérations, d'où il ressort la nécessité d'un très bon éclairage des plans de travail, (lits, incubateurs, paillasses). Cet éclairage, homogène, doit permettre de déceler les moindres variations de coloration de la peau des malades : pâleur, cyanose, ictère, etc...

Il faut dès lors déterminer le mode et la nature de la source lumineuse : incandescence ou fluorescence ? Notre choix a porté en faveur des tubes fluorescents pour les raisons suivantes :

- il s'agit d'une lumière "froide" qui ne peut en aucun cas interférer avec le système de climatisation intérieure.

- Les sources lumineuses sont moins brillantes que les lampes à incandescence. La taille des tubes permet un éclairement plus homogène des plans de travail avec réduction des ombres portées.

- Enfin et surtout, l'argument fondamental et particulier à un service de nouveaux-nés est que l'éclairage fluorescent peut être d'un intérêt thérapeutique dans la prévention et le traitement des ictères néo-nataux.

Les débuts de la photothérapie ont été réalisés avec des sources utilisant des rayonnements de très basse longueur d'ondes (environ 2 000 Ä) donc un fort pourcentage de rayonnements ultra-violets. L'action de cette photothérapie, curative, pratiquée sous forte intensité

lumineuse est la destruction de la bilirubine toxique avec formation de dérivés dipyrroles solubles dans l'eau et non toxiques pour le cerveau (48).

Cependant, outre les inconvénients dus aux rayonnements ultra-violets imposant le port de masques pour les yeux et limitant la durée possible d'exposition a environ 6 heures, il a été montré que l'intensité lumineuse joue un rôle très important quelque soit la "teinte" du rayonnement. LUCEY a en effet montré que dans les pouponnières fortement éclairées (supérieures ou égales à 100 candella), il se développe moins d'ictères que dans les services faiblement éclairés.

Plus récemment, des tubes à fluorescence à lumière blanche (après absorption des radiations bleues) et de longueurs d'ondes moyennes (4 950 Å) ont été commercialisés dans le but d'équiper les appareils de photothérapie.

GIUNTA et RATH (27) ont décrit un aménagement utilisant ces tubes fluorescents qu'ils utilisent pour obtenir un effet non plus curatif, mais préventif des ictères à bilirubine non conjuguée. Ils placent ces tubes de 75 Watts chacun à 1,20 m au-dessus du plan de travail représenté par un enfant dans son incubateur par exemple. L'intensité lumineuse moyenne est de 90 candella. L'absence de rayonnements ultra-violets et l'intensité lumineuse non excessive permettent de prolonger l'exposition pendant plusieurs jours sans inconvénient, et sans qu'il soit nécessaire d'assurer une protection oculaire ; il n'y a pas non plus d'effet nuisible sur le personnel travaillant constamment sous cette intensité lumineuse.

b) Description des circuits électriques

Les circuits électriques sont de divers ordres et tous alimentés depuis le tableau de commandes générales que nous avons vu être situé dans le local ménage voisin du couloir d'entrée à l'USINN. Ce tableau est muni d'un coupe-circuit général.

Depuis ce tableau, les circuits prennent deux directions différentes : le circuit d'éclairage empreinte le faux plafond, et outre le circuit d'éclairage que nous avons précédemment décrit, nous devons mentionner l'existence d'un éclairage de secours, branché sur un générateur commun à plusieurs services de l'Hôpital.

En vide sanitaire passent les autres circuits d'alimentation destinés d'une part aux différents tableaux de prises de courant de chacun des postes techniques existant dans les salles d'hospitalisation.

Chaque tableau comporte 3 prises de courant de 220 Volts alimentant le circuit de répétition central de l'alarme des incubateurs. L'abondance des prises de courant n'est pas un luxe mais une nécessité calculée au plus juste.

Un bloc technique particulier, également sous capot amovible, est situé près des portes des salles d'hospitalisation. Ce tableau regroupe d'une part, les interrupteurs commandant l'éclairage général et de secours. Il s'y trouve également le récepteur du système d'interphonie relié d'une part au poste d'observation central et d'autre part au secrétariat ; ce système permet par ailleurs une diffusion musicale douce qui représente une

amélioration très sensible des conditions de travail des infirmières. Le bloc technique est également porteur d'une prise de force pour l'appareil de radio et également d'un boitier prise de télévision.

Au niveau du poste d'observation, un central recueille les informations en provenance des moniteurs de surveillance cardio-respiratoire, et répète sous forme auditive et visuelle les alarmes en provenance de ces mêmes appareils de surveillance cardio-respiratoire, ainsi que des incubateurs et des boutons "d'appel à l'aide".

Toute l'installation électrique, complexe, nécessite une mise à la terre soigneuse et particulière à l'unité.

7° CLIMATISATION ET VENTILATION

a) Climatisation

Le programme de ce chapitre et de l'équipement qui le concerne est complexe. Il s'agit en effet à la fois d'assurer à l'intérieur de l'unité une température constante, un degré d'humidité de l'air optimum, et la ventilation d'un air stérile dans les différentes pièces, tout en maintenant par rapport à l'extérieur, représenté par le couloir périphérique, une surpression provoquant un mouvement permanent de l'air ventilé de l'intérieur vers l'extérieur avec impossibilité de reflux.

La complexité de cet appareillage nous a posé de bien nombreux problèmes. Cependant, avant d'entrer dans le détail de sa description, nous faut-il encore énoncer les principes ou facteurs à respecter ou déterminer suivant un choix (mode de ventilation) que nous justifierons.

La sensibilité des nouveaux-nés et plus encore des prématurés aux variations de la température ambiante, et plus particulièrement au froid, est un souci constant en réanimation néo-natale. Le refroidissement bloque les fonctions enzymatiques cellulaires du nouveau-né (49) et les conséquences en sont si graves qu'elles se reflètent dans les statistiques de mortalité néo-natale en général. HUAULT met ainsi en évidence (quelque soit la cause de la maladie dominante) que la mortalité des nouveaux-nés arrivant hypothermiques dans le service est plus forte que celle des enfants dont la température à l'arrivée est voisine de la normale.

Cette lutte contre le refroidissement des nouveaux-nés, menée depuis des temps très reculés à grand renfort de bouillottes et d'ouate, a été transformée par l'invention de l'incubateur il y a un siècle. Ce siècle même a vu se transformer l'antique couveuse de DENUCE en une machine très élaborée, complexe, mais également fragile où l'enfant trouve uh "micro-climat" parfaitement adapté à ses besoins, avec circulation d'un air filtré, conditionné et humidifié. Dans les machines les plus perfectionnées, l'électronique même a apporté le contrôle automatique de la température.

Cependant, en même temps qu'on a mis l'accent sur l'importance réelle d'une chaleur constamment adaptée aux besoins du nouveau-né prématuré, l'amélioration des connaissances de sa pathologie et des soins a par ailleurs entrainé une multiplication des interventions "in situ" et il résulte que l'ouverture fréquente des portes ou manchons des incubateurs provoque des modifications très sensibles de la température existant dans l'incubateur, pouvant entrainer de graves altérations de

l'état général des enfants. Aussi, est-il nécessaire d'amener la température extérieure à un degré tendant à amenuiser voire faire disparaitre ces retentissements.

Si les prématurés sont des poïkilothermes parfaits, les nouveaux-nés à terme sont des homéothermes imparfaits... Ils sont moins sensibles aux variations de température, pour autant qu'elle soit limitée. Cette vulnérabilité est cependant exacerbée lorsque ces nouveaux-nés sont hospitalisés à l'USINN, en raison d'un état qui est en général extrêmement altéré, ou dans les suites d'interventions chirurgicales (93). Il faut donc réduire la production d'énergie, la consommation calorique et placer l'enfant à une température voisine de la "neutralité thermique" (34). En définitive, le but et le principe de la climatisation tel que nous l'avons adopté est de fournir une température fixe de 24 plus ou moins un degré dans la majorité des locaux stériles ; cette température de base est fixe été comme hiver et représente un niveau de température facilement supporté par des personnels travaillant à l'USINN. De plus, chacune des pièces d'hospitalisation a été munie d'un système de surchauffe permettant d'élever la température jusqu'à 30° en fonction des besoins particuliers des enfants hospitalisés.

b) Hygrométrie

La distribution d'un air sec dans un local où se trouvent des prématurés entraine une augmentation de leur perte d'eau insensible par perspiration. Ceci peut retentir gravement sur l'équilibre hydrique fragile du nouveau-né, l'eau totale représentant 80 % de son organisme.

Les études faites sur ce sujet concordent à recommander dans les services de soins intensifs néonataux un pourcentage d'humidité relative de l'air égal à 60 % en moyenne (I3, I5, 82).

c) Lutte contre l'infection et Ventilation

La lutte contre l'infection est menée par le système de ventilation, essentiellement par deux moyens :
la stérilisation de l'air
la ventilation avec hyperpression.

L'air n'est pas la source la plus importante de contamination bactérienne directe, mais les poussières qu'il véhicule et qui sédimentent sur les parois des locaux, sont autant de dangers de pullulation microbienne. Ainsi, CARA (I8) prouve la pollution de l'air des salles d'hôpitaux en montrant que tous les respirateurs artificiels qui prélèvent de l'air extérieur sont souillés par du bacille pyocyanique au niveau de l'humidificateur qui reçoit directement l'air extérieur alors que les respirateurs du type RPR alimentés par de l'air comprimé médical stérile ne sont pas contaminés.

I° Stérilisation de l'air par les agents chimiques et physiques

La décontamination par les vapeurs de formol est certainement très efficace, mais impose de condamner la ou les pièces en cours de décontamination et de les rincer par de l'air frais, après action du formol ; l'air de rinçage n'est d'ailleurs pas forcément dénué de microbes. Les autres agents désinfectants n'ont pas d'avantages particuliers supérieurs à ceux du formol.

La stérilisation par les agents physiques tels les rayonnements ultra-violets qui, à la longueur d'onde

de 2 537 Å (I5) ont des effets stérilisants par action peroxydasique (5I), n'est efficace que lorsque les objets à stériliser ne sont pas éloignés de plus de 40 cm de la source UV. En effet, l'efficacité décroit comme le carré de la distence. Par contre, les effets toxiques des rayonnements ultra-violets sous cette longueur d'onde (pour les yeux notamment), interdisent l'usage de lampes non protégées. Il existe actuellement des ventilateurs captant l'air et le refoulant en un mouvement hélicoïdal autour d'une source UV avant d'être rejeté à l'extérieur. Leur efficacité est très limitée, en raison surtout du faible débit d'air stérilisable par ce moyen. Nous ne voyons pas l'utilité de tels appareils dans une enceinte ventilée, sauf peut-être, dans des zones dites "mortes", que l'air ventilé atteint moins fréquemment.

2° La ventilation est la deuxième méthode de stéfilisation de l'air. Il s'agit ici de souffler de l'air stérile dans les locaux et d'en contrôler les mouvements dans la mesure du possible.

Deux modes de diffusion s'opposent :

- le système de diffusion classique à flux turbulent où le soufflage de l'air se fait généralement par le plafond. Dans le système conventionnel, l'extraction s'effectue par une bouche qui évacue l'air et permet de maintenir une légère hyperpression dans la pièce.

- le système à flux laminaire (52). L'air est dans ce cas pulsé au travers d'une paroi filtre HEPA (High-Efficiency Particulate Air). Il est dirigé soit verticalement, soit horizontalement en un flux parallèle, à une vitesse variant entre 0,25 et 0,50 m par seconde. L'air est alors repris par une paroi grillagée (28). Deux points rendent cependant ce mode de diffusion discutable :

d'une part la difficulté de nettoyage aussi bien de la paroi émettrice que de la paroi d'extraction de l'air. D'autre part, il est difficile d'admettre que le choc du flux laminaire sur un obstacle ne transforme pas ce flux en un flux turbulent (20). Au total, il ne nous semble pas offrir d'avantages et nous avons conservé le système traditionnel à flux turbulent, modifié en ce qui concerne le système d'extraction de l'air, comme il est décrit un peu plus loin.

d) Description du système de ventilation

I - Conception du système

De la discussion précédente, nous pouvons dégager les principes et propriétés du système de ventilation tel que nous l'avons retenu.

Ce système de ventilation permet d'assurer à la fois :

- une climatisation avec température constante dans l'unité été comme hiver à 24° plus ou moins un degré ;

- une humidification de l'air pulsé au point de consigne de 60 % d'humidité relative ;

- une stérilisation des locaux par pulsion d'un air stérilisé tout en maintenant les locaux stériles en légère surpression par rapport aux locaux non stériles (2 mm de C.E.) (I9).

Il n'a été prévu aucune bouche d'extraction de l'air pulsé à l'intérieur de l'enceinte stérile, suivant le postulat que ceci risquerait d'amener éventuellement des refoulements d'air non stérile en provenance de l'extérieur de l'enceinte (7). D'autre part, la contamination

de telles bouches d'extraction parait inévitable et le nettoyage des gaines d'extraction est difficile à réaliser.

En fait, un des éléments fondamentaux des systèmes de ventilation de salles stériles est de pouvoir diriger le mouvement de l'air (7,I9). La structure de l'unité et la nécessité de ventiler un grand nombre de pièces rendraient présomptueux le contrôle éventuel des mouvements de l'air d'une pièce à l'autre, d'autant plus que les ouvertures de portes extrêmement fréquentes à l'intérieur de l'unité rendraient certainement illusoire un tel contrôle pièce par pièce. Nous avons donc considéré l'ensemble de l'unité stérile comme une seule et même pièce où l'air peut circuler librement d'un endroit à un autre.

Le circuit d'extraction est représenté par le couloir périphérique lui-même. Il recueille l'air pulsé à l'intérieur de l'unité qui filtre sous l'effet de la pression intérieure par les fentes aménagées sous les portillons de passage de linge sale. Par ces fentes, l'air pulsé à l'intérieur de l'enceinte stérile est ainsi conduit, dirigé (4) constamment vers le couloir périphérique où la dépression relative par rapport à l'intérieur est conservée par l'existence de simples bouches d'extraction plafonnières. L'air extrait se distribue alors dans l'ensemble du faux plafond, et le résidu de chaleur de l'air extrait permet de faire jouer également au faux plafond un rôle d'écran thermique. Enfin, l'air est extrait en toiture par l'intermédiaire d'une extraction mécanique.

Entre l'enceinte stérile et le couloir périphérique, le passage de l'air a donc été considéré uniquement comme un débit de fuite ; il a été calculé que, considérant un local où règne par rapport à l'extérieur une surpression de 2 à 3 mm de C.E., un orifice de I cm2 de section entraine un débit de fuite de 60 m3 par heure. La section totale de l'orifice doit tenir compte du volume du local et surtout d'un nouveau paramètre qui est le renouvellement de l'air pulsé.

Les bactéries véhiculées par l'air d'un local donné sont d'autant plus rapidement évacuées que le taux de renouvellement d'air dans le local est important. (I5). Les expériences à l'aide d'un gaz traceur (8) ont montré qu'un renouvellement d'air horaire de I0 volumes permet d'avoir une efficacité de 97 % pour ce qui est de l'élimination du gaz traceur.

Le taux de renouvellement doit ainsi être d'au moins I0 volumes par heure (28, 29, I5, 25), et c'est celui que nous avons adopté, bien que d'autres auteurs pensent préférable d'augmenter le nombre de ces renouvellements horaires jusqu'à I5 et au-dessus (I5), pour tenter d'atteindre l'efficacité absolue.

Enfin, l'absence de recyclage de l'air extrait est un principe admis par tous lorsqu'il s'agit de la ventilation de locaux stériles.

2 - Description de l'appareillage destiné au traitement et à la ventilation de l'air

Dans une station située en sous-sol, se trouve la machinerie de conditionnement et de ventilation de l'air. Cette situation a été traitée pour qu'un bon isolement acoustique soit obtenu (le niveau sonore ne doit pas dépasser la courbe NC 35).

CLIMATISATION - VENTILATION

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1 - Prise d'air neuf,

2 - Préfiltre,

3 - Batterie chaude primaire (préchauffage)

4 - Caisson d'humidification,

5 - Batterie froide à eau glacée,

6 - Batterie chaude secondaire,

7 - Ventilateur,

8 - Filtre absolu, (F.bactériologique + U.V.)

9 - Gaines de soufflage,

10 - Montée des gaines de soufflage de la machinerie en sous-sol au faux-plafond,

11 - Batteries de chauffage "tertiaires" électriques,

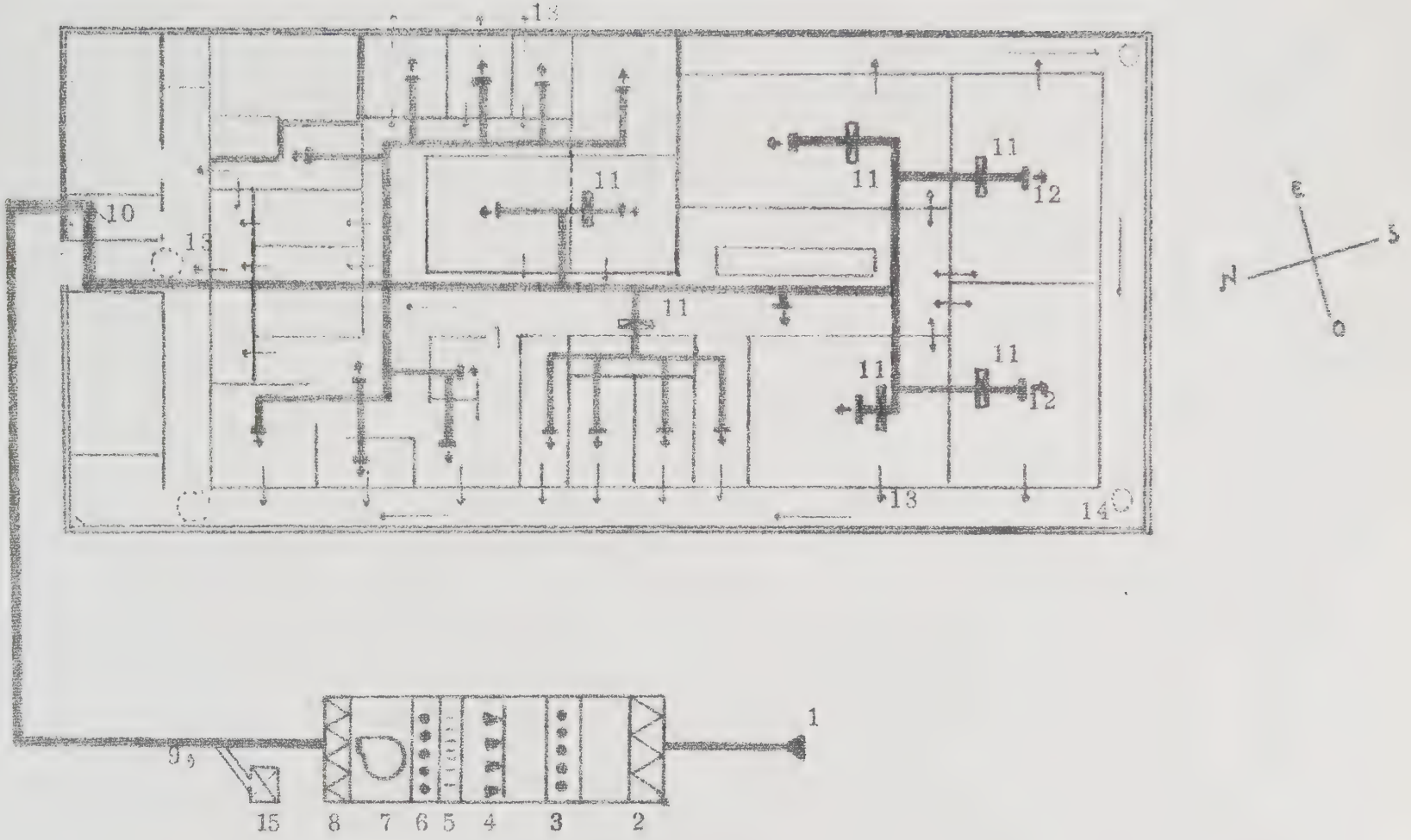
12 - DIffuseurs,

13 - Sens de l'extraction en "débit de fuite",

14 - Bouches d'extraction plafonnière,

15 - Stérilisateur des gaines de soufflage par micro-brouillard germicide (Heliclim)

N.B. : le shéma ne fait pas figurer l'extracteur final, situé en toiture et qui draine l'air extrait dans le faux-plafond.


13
11
11
11
12
10
13
11
11
11
12
13
14
E
S
N
O
1
9
15
8
7
6
5
4
3
2

L'air frais est capté à l'extérieur et passe dans un premier filtre à cellules démontables, puis dans un filtre à "poches" d'un rendement de 95 à 98 %.

Ce préfiltrage amène l'air à une batterie de chauffage primaire ou préchauffage.

Ensuite, il est placé un caisson d'humidification à vapeuf sous une pression d'utilisation de 2 bars ; l'humidification est réalisée par projection de la vapeur dans le caisson depuis une rampe de vapeuf. Un hygrostat de gaine est placé le plus loin possible de la centrale ; il permet la régulation de l'humidification et son maintien au point de consigne fixée.

A la suite du caisson d'humidification est placée une "batterie froide", représentée par un groupe de production d'eau glacée. L'intérêt de la batterie froide est de réguler la température de l'air préchauffé, notamment dans les périodes de forte chaleur ; d'autre part la projection sur la batterie froide de la vapeur admise dans le caisson d'humidification a un effet stérilisant. (I5) Ensuite, nous trouvons une batterie secondaire chaude, destinée à amener l'air de sa température de préchauffage à sa température finale.

L'air est alors soufflé dans les gaines par un ventilateur. Son débit horaire d'utilisation est de 9 000 m3, a une vitesse de soufflage de l'ordre de 4,5 m par seconde. Le modèle de ventilateur a été choisi de telle sorte que le débit horaire demandé (9 000 m3) n'épuise pas les possibilités de cet appareil qui peut ventiler jusqu'à I0 800 m3. Ce fonctionnement en-deça de la puissance maximum est destiné a limiter la fatigue de cet appareil qui fonctionne en permanence. En cas de panne du ventilateur, il a été prévu un moteur de secours.

A la suite du ventilateur, l'air soufflé traverse un filtre bactériologique composé d'un filtre absolu, dont le rendement est de 99,95 % pour des poussières supérieures à 0,3 microns, puis d'un caisson de lampes germicides (UV).

L'air est pulsé dans des gaines de soufflage situées dans le faux plafond des locaux et l'étanchéité de ces gaines a reçu une attention particulière. La distribution de l'air dans les locaux s'effectue par des bouches de type plafonnières dont l'orientation des volets a été calculée pour n'entrainer aucun mouvement d'air gênant pour le personnel travaillant dans les pièces.

La température de l'air est, nous l'avons dit, de 24 plus ou moins I°, mais cette température peut être portée à 30° dans chacune des pièces d'hospitalisation. Ceci est rendu possible grâce à des batteries de chauffage électrique "tertiaires", situées à l'extrémité des gaines alimentant chaque pièce d'hospitalisation. Un thermostat permet ainsi de régler le niveau de température voulue dans chacune de ces pièces.

Nous avons envisagé plus haut le système d'extraction de l'air pulsé. Rappelons simplement que la section totale de l'orifice ménagé sous paillasse pour permettre le passage de l'air est de IC cm2 pour chacune des pièces d'hospitalisation principales dont le volume est d'environ 70 m3 chaque. La vitesse d'écoulement de l'air y est de 2 m par seconde environ.

Jusqu'ici nous avons envisagé essentiellement l'extraction de l'air au niveau de la zone d'hospitalisation ; le mécanisme de sortie de l'air de l'intérieur vers le couloir périphérique est identique pour les piè-

GERMES	Diamètre en microns
. Staphylococcus pyogenes	0, 8 - 1, 0
. Streptococcus pyogenes	0, 5 - 0, 75
. Pneumococcus	0, 5 - 0, 75
. Proteus vulgaris	1, 0 - 2, 5
. Pseudomonas pyocyaneus	1, 5 - 3, 0

Diamètre de quelques germes pathogènes

(d'après Wilson et Miles - Principles of Bacteriology and immunity London Arnold Ed. 1955).

Filtre absolu : Filtre capable de retenir les particules $\geq$ 0, 5 microns de diamètre avec une efficacité de 99, 95 %.

. Tous les germes pathogènes communs varient entre 0, 5 et 3 microns, en taille.

ces de service voisinant ce couloir. Les pièces de l'enceinte stérile qui sont situées en façade sont exposées au régime de ventilation naturelle de tels locaux, limitée dans la mesure où il n'existe aucune possibilité d'ouverture de fenêtre. L'extraction de l'air se fait d'une part par toutes les fentes de façades et la surpression maintenue à l'intérieur des locaux évite tout reflux d'air en provenance de l'extérieur, sauf peut-être en cas de coups de vent importants. L'air de ces locaux et des locaux de service centraux est surtout évacué sur le couloir propre dont seule la partie distale au niveau du poste d'observation est en surpression. L'absence de ventilation de la partie proximale du couloir propre et des sas d'entrée occasionne une légère dépression de la partie initiale du couloir propre par rapport aux pièces ventilées. Ceci permet d'obtenir un mouvement d'air dirigé vers les sas, puis vers le couloir périphérique, où il est extrait.

Pour pallier à cette absence de ventilation des sas d'entrée, il a été placé des rampes U.V. sur chacune des portes, assurant ainsi un balayage en "rideau" vertical.

Au total, la climatisation de l'unité de soins intensifs et la ventilation d'un air stérilisé, humidifié, et en surpression, tels que nous avons essayé de les décrire, ne se conçoivent et n'ont d'effet que dans la mesure où l'on s'efforce par ailleurs de respecter les règles d'une asepsie stricte, aussi bien en ce qui concerne les personnels (habillage) que le matériel (stérilisation). Dès lors que toutes ces conditions d'exploitation aseptique sont remplies, on peut considérer que l'unité est réellement stérile et dès lors tous les détails contri-

buant à améliorer cette stérilité sont d'importance. Il en est ainsi par exemple de la pulvérisation de micro-brouillards germicides dans les gaines de ventilation lors d'éventuelles pannes du ventilateur, afin d'éviter une contamination rétrograde des gaines depuis les bouches plafonnières, détail sur lequel insiste beaucoup la majorité des auteurs (8, I5).

O R G A N I S A T I O N

L'organisation d'un service de soins intensifs néo-nataux est une entreprise très diverse ; il s'agit d'organiser le transport, l'accueil, les soins, la surveillance permanente de tout nouveau-né et quelquefois même nourrissons en état de détresse vitale, quelle que soit l'étiologie médicale ou chirurgicale de l'affection, quelle que soit la provenance, le poids de naissance, le caractère septique ou non de l'affection présentée.

Une telle organisation implique un programme détaillé d'où nous voulons extraire et brièvement développer quelques grandes lignes.

I° ORGANISATION DES LOCAUX

Cette question a été suffisamment débattue au cours du chapitre précédent. Il est bon de rappeler cependant que l'organisation des locaux tient compte des liaisons avec les services de médecine et chirurgie pédiatriques, avec la maternité et plus particulièrement avec la salle de surveillance post-natale.

2° ORGANISATION DU TRANSPORT ET DE L'ACCUEIL DES MALADES

a) Transport à l'intérieur de l'hôpital

Les problèmes de transport depuis les services précédemment cités à l'USINN ne sont certes pas à négliger. Dans le cas qui nous concerne cependant, les risques encourus par le malade ne sont jamais très importants dans la mesure où il s'agit toujours d'un transport de courte durée n'excédant pas 5 minutes sur un trajet de I50 m au maximum, sans changement de niveau, sauf avec la salle d'opération où la différence de niveau n'est que d'un étage avec ascenseur), et enfin tous les locaux des couloirs empruntés sont couverts et chauffés.

Dans tous les cas, le moyen de transport adopté est l'incubateur sur chariot mobile porteur d'une alimentation autonome d'oxygène par obus. Il est possible d'effectuer une réanimation manuelle pendant le transport et le chariot mobile comporte un plateau inférieur sur lequel peut être placé un respirateur artificiel si besoin est.

Certains auteurs ont proposé pour le transport de prématurés et de nouveaux-nés ne nécessitant pas de réanimation, des sacs en polyéthylène ou mieux en feuille d'aluminium. La conservation de la chaleur y est très

bonne, mais il faut réserver ces moyens aux trajets courts en raison de la diminution de la respiration transcutanée.

b) Les problèmes posés par le transport des enfants venant de l'extérieur sont d'une tout autre gravité si l'on en juge l'hypothermie fréquente à l'entrée dans le service, et les statistiques de mortalité néonatale qui montrent l'influence aggravante de l'hypothermie et également de la durée du transport.

Ceci impose l'amélioration des conditions de transport qui, souvent, laissent à désirer. L'organisation des transports est certes fonction des possibilités locales, mais nous insistons sur l'importance fondamentale de la qualité du transport pour lequel ne doit être refusé aucun moyen moderne permettant de l'améliorer. (7I, 78).

Pour notre part, nous avons organisé un programme avec le service de soins intensifs adultes qui possède une antenne mobile composée de 3 ambulances de soins intensifs. Chacune de ces ambulances peut recevoir un incubateur de transport. Durant le transport, le personnel est composé d'un interne de réanimation et d'une puéricultrice. Il est ainsi possible d'assurer dans de bonnes conditions le transfert d'enfants en détresse, éventuellement sous respirateur.

A l'entrée dans le service les incubateurs de transport s'arrêtent au niveau de l'antichambre des sas et une infirmière du service de soins intensifs se charge de l'enfant qui est immédiatement placé dans l'incubateur qui lui est destiné et qui a été praparé et entouré de tout le matériel nécessaire à l'état actuel de l'enfant.

En effet, un très grand avantage du mode de transport tel qu'il a été établi est la possibilité de connaître par liaison radio avec l'ambulance de l'antenne mobile l'état de l'enfant durant son transport et tout ce qu'il est nécessaire de prévoir pour son arrivée dans le service. Il n'y a ainsi aucune perte de temps dans les soins.

3° ORGANISATION DU PERSONNEL

Le nombre élevé de personnel requis dans un service de soins intensifs néo-nataux est motivé par la permanence et la complexité des soins qui y sont dispensés. Il s'agit là cependant d'une arme à double tranchant lorsque l'on sait que le personnel hospitalier est le plus important vecteur de dissémination de l'infection, ennemi numéro un du service de soins intensifs néo-nataux. Aussi, le personnel, nombreux par nécessité, doit-il être également compétent, entrainé et soigneux. L'enseignement permanent des différentes catégories de personnel est l'indispensable moyen d'y parvenir ; nous y reviendrons plus tard.

a) Personnel médical

Le personnel médical doit être suffisant pour pouvoir intervenir en termes de secondes en cas de nécessité.

Il est difficile de préciser un nombre idéal de médecins nécessaires et le tableau (87)ne permet qu'une évaluation minimale des besoins, qui sont à adapter en fonction des possibilités locales, et où les gardes de nuit notamment sont à considérer. A Reims, celles-ci sont actuellement assurées par des internes du service de pédiatrie dans le cadre de leurs gardes de service.

Ils assurent alors également les réanimations immédiates en salle de travail, rôle dévolu durant la journée à l'interne du service des prématurés d'élevage, ce service se trouvant dans les locaux même de la maternité. Le nombre élevé de personnel médical doit faire rechercher également la collaboration éventuelle d'étudiants du C.E.S. de Pédiatrie, du C.E.S. d'anesthésie et de réanimation.

La durée d'hospitalisation des malades à l'USINN est fonction du risque vital encouru et les traitements qui y sont délivrés ne sortent en général pas de la thérapeutique d'urgence. Que ce soit pour celle-ci ou pour les soins ultérieurs, une collaboration très étroite est exigée avec les médecins des services de pédiatrie, soit qu'ils aient à prendre en charge le malade après son séjour à l'USINN, soit que leur spécialité (cardiologie, par exemple) les amènent à y soigner des malades particuliers.

b) Personnel infirmier

Le calcul du nombre nécessaire d'infirmière est simple dans la mesure où tout le monde s'accorde à ce que le rapport infirmières-malades soit en permanence de un sur un ou au minimum de un sur deux. Soit ce dernier rapport et un nombre effectif de 22 lits à l'USINN de Reims, il faut donc en permanence II infirmières. Ce chiffre est à multiplier par le facteur 4 afin d'obtenir le nombre total d'infirmières nécessaires au fonctionnement permanent de l'unité de soins intensifs, nuit et jour, en tenant compte des congés et vacances, au total : 44. L'importance de ce chiffre tient en ce que l'on ne peut pas

réduire le nombre d'infirmières la nuit comme c'est le cas ailleurs dans l'hôpital (76). D'autre part, l'absence de transport public nocturne à Reims ne permet pas d'adopter le système des 3 x 8, ce qui ne facilite pas l'aménagement des horaires de travail.

Idéalement, outre la surveillante du service, le I/4 du personnel infirmières doit être composé de puéricultrices diplômées. Leur rôle de direction de salles et d'encadrement des infirmières et auxiliaires de puériculture qui composent le reste de l'effectif doit être augmenté d'une responsabilité particulière, responsabilité de la biberonnerie par exemple, ou du matériel, ou de la stérilisation, ce qui permet de décharger quelque peu la surveillante.

Les infirmières et les auxiliaires de puériculture ont un rôle identique dans les soins des malades. Il n'est pas possible de confiner les auxiliaires de puériculture à un stricte rôle de nurses, sous prétexte d'incapacité par manque de diplôme valable ; il s'agit ici, en effet, de nouveaux-nés particuliers et de nursing particulier qui ne leur a pas été enseigné durant leurs études, et, à notre sens, seul un enseignement permanent dans le service les rend "responsables" et aptes à pratiquer des soins précieux ; ceci explique le grand intérêt qu'elles trouvent dans leur travail à l'unité de soins intensifs.

Cependant, ce travail nécessite une attention et une concentration soutenue. D'autre part, l'autarcie et l'isolement du reste de l'hôpital rendent compte d'un éventuel sentiment de claustrophobie, qu'il est nécessaire de combattre par une amélioration des conditions de travail ; c'est la raison pour laquelle une ambiance musi-

cale est diffusée depuis le poste central d'observation dans chaque chambre d'hospitalisation par l'intermédiaire du micro de l'interphone. D'autre part, la salle de repos des infirmières est un lieu indispensable où elles peuvent se détendre au milieu de leur travail.

c) Personnel paramédical

- Techniciens en électricité et électronique

Selon EFFER, il faut un technicien en électronique à plein temps pour 100 malades monitorés par an, ce qui est bien sûr largement notre cas. Les matériels électriques employés à l'USINN sont nombreux et fragiles (incubateurs, moniteurs, etc...), leur entretien doit être soigneux, leurs réparations immédiates. Non seulement, la présence d'un technicien est indispensable pour ces raisons, mais encore, il représente ainsi une source d'économie considérable pour l'hôpital (6, 25).

- Secrétaire

Pour une unité de soins intensifs de 20 lits une secrétaire est considérée comme absolument indispensable (25). Outre son travail de secrétariat, elle remplit ici grâce à sa "situation avancée", un rôle d'office de renseignements en même temps qu'elle contrôle les entrées dans le service.

- Les examens de laboratoire usuels sont faits à Reims dans le laboratoire du service de pédiatrie. En tout autre cas, il serait préférable pour les plus communs et fréquents (calcémie, ionogramme, glycémie, etc...) qu'ils soient faits dans le laboratoire de l'USINN même par une laborantine attachée au service ; il faut une laborantine à plein temps pour 100 à 150 malades moni-

torés par an. En tout état de cause, l'analyse des gaz du sang, essentielle à l'organisation des soins intensifs néo-nataux, doit être pratiquée dans le service même, soit par une laborantine, ou au besoin par une infirmière spécialement entrainée pour cela.

- La propreté méticuleuse du service nécessite un personnel de service nombreux ; les besoins à l'USINN de Reims sont de 3 femmes de ménage en permanence : une à l'intérieur de l'unité, une deuxième à l'extérieur pour les salles de l'arrière et le couloir périphérique où elle assure les différentes collections de matériels évacués. Enfin, une personne est affectée à la stérilisation.

4° ORGANISATION DE LA LUTTE CONTRE L'INFECTION

"... Dans tout centre de prématurés, l'infection doit rester la hantise constante du médecin et de la puéricultrice. Il ne tient plus qu'à notre progrès technique et à notre discipline personnelle de la voir disparaitre d'une manière complète et définitive..."

Voici presque 20 ans, LAURIE (43) rappelait cette phrase de ROSSIER et l'on peut dire que la lutte contre l'infection reste l'un des soucis majeurs en néo-natologie et dans les centres de soins intensifs néo-nataux en particulier. Les germes responsables de ces infections sont redoutables, éventuellement plus protégés que combattus par une antibiothérapie inconsidérée ou insuffisante, vis à vis de laquelle ils constituent de fréquentes résistances (95). Parmi ces germes se distinguent en premier lieu :

- Escherichia coli, principal germe des gastro-entérites,

- Le staphylocoque pathogène responsable de pneumopathies et d'infections cutanées.

- Klebsiella pneumoniae et

- Le bacille pyocyanique retrouvé avec une très grande fréquence chez les malades ventilés artificiellement.

Mais plus encore que la nature des germes, c'est leur mode de contamination qui nous retient en raison de l'importance de la lutte préventive contre l'infection.

Les trois voies essentielles de propagation des germes sont :

- l'eau
- l'air
- les manipulations et contacts divers.

a) La voie aérienne

Elle est peut-être la moins importante des vecteurs de contamination possible, mais aucun auteur ne la considère comme négligeable (I8) ; la sédimentation des poussières peut être éventuellement cause de pullulation microbienne, notamment dans les zones dites "mortes", peu accessibles au nettoyage ou au brassage de l'air par la ventilation.

Nous avons suffisamment développé le chapitre sur la ventilation destiné a véhiculer les poussières et les bactéries à l'extérieur de l'enceinte stérile, sans qu'il soit besoin d'y revenir.

L'air est également le véhicule des bactéries émises et véhiculées avec les gouttes de salive. La tradition veut que pour limiter ce mode de contamination infectieuse, le port de masques soit recommandé, et des masques en papier à usage unique sont largement utilisés à l'heure actuelle. Cependant, si leur intérêt et leur efficacité sont indéniables, lorsque le port du masque est limité à quelques minutes, il n'en est plus de même lorsqu'on doit garder ce masque en permanence, car, au bout d'un certain temps, il se trouve humidifié par l'air expiré et devient un réservoir de germes. Y porter les mains pour corriger sa position, ou vérifier son application, est alors un geste hautement septique. Nous avons abandonné le port du masque en permanence sauf en cas de rhinite ou corryza ou chez un porteur de germes pathogènes signalé à la culture des prélèvements naso-pharyngés systématiquement et régulièrement pratiqués chez le personnel de l'USINN.

b) L'eau (IO, I4)

Elle peut être contaminée ou contaminante. L'infection transmise par l'eau est redoutable, car elle est le fait de coliformes, de bacilles Gramm négatifs et notamment du bacille pyocyanique. Les prélèvements montrent son existence partout où l'eau stagne, mais dès lors, le nombre de bactéries dépend plus du lieu de prélèvement que de la durée de stagnation (I4) ; c'est notamment le cas dans les orifices de trop plein et les syphons des baignoires et lavabos ainsi que dans les humidificateurs des incubateurs, ceux des respirateurs artificiels (IO), responsables de la contamination des voies trachéo-pulmonaires.

Le seul moyen efficace et sûr d'éliminer le bacille pyocyanique est de stériliser tous les matériels où l'eau est appelée à stagner ; c'est le but que nous avons poursuivi en prévoyant notamment le changement et la stérilisation de tous les syphons de lavabos. Reste le problème de l'eau de distribution. L'alimentation en eau stérile importe-t-elle ? On peut répondre que, d'une part, l'eau réellement stérile est difficile à obtenir, que d'autre part, l'eau de distribution générale n'est pas dangereusement contaminée.

c) Lutte contre l'infection propagée par les manipulations et contacts divers

Les mains du personnel hospitalier sont le vecteur de propagation de l'infection le plus communément admis ; la rapide sélection des germes trouvés montre que même des mains lavées au savon restent contaminées (I4), aussi la désinfection des mains est-elle nécessaire si l'on ne veut faire courir un risque grave aux enfants. Sur le plan pratique ce nettoyage des mains doit s'effectuer avant et après chaque manipulation d'un enfant. Chaque fois qu'il y a eu contact septique, notamment avec du pus, et à chaque entrée dans l'unité, le brossage des mains et des régions sous-inguéales est absolument nécessaire.

Le problème des solutions désinfectantes à utiliser est délicat. Il faut en effet que ces solutions soient à la fois efficaces et d'autre part peu agressives pour les mains. En effet, nous avons calculé qu'une infirmière se lave les mains au minimum 40 fois durant ses 8 heures de travail, soit une moyenne de 5 fois par heure.

Pour la désinfection des mains, nous utilisons l'Hexachlorophène, antiseptique en solution dans un détergent sans savon à pH 5,5. Avec ce produit, le problème de l'allergie aux alcalis du savon ne se pose pas ; il est très peu allergisant et son action est cumulative : on pense que l'action bactéricide vient du fait que l'Hexachlorophène se dépose sous forme de film sur la peau lorsqu'il est employé régulièrement (85). Au total, son efficacité antiseptique est acceptée par un grand nombre d'auteurs (85, 32, 39, 45, 72).

Le sèchage des mains nécessite impérativement l'usage de serviettes en papier à usage unique qui doivent être de format suffisamment grand et d'une qualité suffisamment absorbante pour permettre un sèchage correct des mains.

En définitive, une bonne asepsie des mains entraine la réduction de l'infection hospitalière de plus de 50 %. Il faut faire plus encore dans la recherche d'une asepsie la plus complète possible et c'est la raison de la nécessaire tenue chirurgicale à l'intérieur de l'unité, revêtue dans le sas d'entrée après lavage des mains, et qui comprend le port d'une blouse, d'un calot et de bottes stériles.

L'asepsie totale, c'est encore la raison de la propreté méticuleuse qui doit régner à l'intérieur de l'USINN où les solutions détergentes sont utilisées au nettoyage de toute paroi, objet, matériel, qui sont ou entrent dans l'unité. Cette décontamination permanente peut être même améliorée par la stérilisation des matériels qui entrent à l'USINN dans le sas à UV pendant quelques heures.

d) La stérilisation

L'asepsie des matériels rend nécessaire un emploi extrêmement abondant de matériel à usage unique (seringues, aiguilles, etc...) et surtout la stérilisation indispensable de tous les matériels qui entrent à l'USINN. Le volume important du matériel à stériliser justifie l'existence et le fonctionnement d'une salle de stérilisation annexée à l'USINN.

Située comme nous l'avons vu dans une pièce à l'extérieur de l'enceinte stérile, la salle de stérilisation est équipée de 2 appareils différents :

I) Appareil de stérilisation complet (autoclave 250 l + poupinel)

Le choix du volume de l'appareil est le résultat d'un calcul mesurant le volume de matériels à stériliser par jour (biberons, couches, linge en général), volume global que l'on multiplie par deux, car on doit pouvoir stériliser en une seule journée l'ensemble des matériels à utiliser pendant 2 jours (week-end).

Soit par conséquent un volume moyen de 50 l par jour et par enfant :

- 50 x 22 = I I00 l par jour soit 4,5 stérilisations par jour soit pour 2 jours, 9 stérilisations.

Si l'on compte un minimum de 45 minutes par stérilisation, le temps global de stérilisation sera de 6 heures.

Durant ce même laps de temps, toute l'instrumentation de type chirurgical est aisément traitée au poupinel.

2) Appareil de stérilisation à l'oxyde d'éthylène

Il est utilisé pour la stérilisation des plastiques fragiles ou spéciaux qui ne résisteraient pas à l'autoclave. Les objets à stériliser sont soumis à l'action germicide de l'oxyde d'éthylène dans un autoclave fonctionnant sans pression sous un vide de quelques millimètres de mercure. Le contact est maintenu pendant 3 heures environ, puis il s'effectue un rinçage à l'air frais stérile. Il existe un rapport optimal, concentration du gaz - temps de stérilisation (62), donné par un indicateur coloré dont la teinte vire pour un produit concentration optimale de 3 800 mg par heure et par litre.

Tous les matériels, conditionnés avant stérilisation sous double enveloppe papier, sont réintégrés pour stockage dans l'unité après ablation de l'enveloppe extérieure.

5° ORGANISATION DES MATERIELS DE SOINS ET DE SURVEILLANCE

a) Rappel d'organisation pratique des pièces d'hospitalisation

Nous avons dit à la partie précédente de cette étude que le nombre d'incubateurs ou lits est fixé à 4 par pièce, en dehors des boxes d'isolement ; et ce chiffre de 4 a été intentionnellement défini. Chaque pièce en effet est en quelque sorte une unité fonctionnelle où deux infirmières travaillent en permanence ; la préparation des soins se fait "in situ". Ce chiffre limité de malades et de personnel est destiné à diminuer l'éventualité de risques de contamination ; l'existence d'un

5e poste technique par pièce auquel peut venir s'adapter un incubateur est destiné à augmenter la souplesse d'utilisation de chacune des pièces.

L'autonomie fonctionnelle relative de chaque pièce est fondée sur un équipement de base qui comprend :

- pour chaque enfant, un nécessaire d'hygiène individuel ; un nombre de couches suffisant pour 24 heures (en paquets stérilisés) et les médicaments, conditionnés pour être à l'usage du même enfant.

- pour chaque pièce, un chariot mobile d'intervention comprenant différents tiroirs contenant :

. un nécessaire de réanimation, avec masque, ballon, raccords de sonde...

. un nécessaire d'intubation complet, avec laryngoscope, sondes d'intubation naso-trachéales, raccords...

. un tambour contenant les tubulures et les raccords nécessaires à l'équipement des respirateurs artificiels.

. un nécessaire à prises de sang capillaire, une réserve de tubes à prélèvements pour examens de sang, des seringues et des aiguilles.

. un nécessaire pour dénudation, pose de cathéters ombilicaux, artériels et veineux.

. un nécessaire pour pose de perfusions.

L'idéal est que tous les matériels stérilisables soient préparés en plateaux "tout prêts", et stérilisés sous enveloppes papier.

b) Utilisation et entretien des incubateurs

Chez 80 % des malades hospitalisés à l'USINN, la prématurité est synonyme de risque d'hypothermie due à l'insuffisance de ses réactions de thermo-régulation, incapables d'enrayer le refroidissement en raison de l'immaturité de l'enfant, mais aussi de sa surface cutanée particulièrement grande. "L'absence d'autonomie thermique du prématuré malgré un essai de lutte par vaso-constriction cutanée et une forte thermogénèse chimique oblige à le placer dans un milieu protégé qui permette l'ajustement de ses besoins énergétiques au niveau de sa calorification basale et de ses possibilités d'assimilation digestive"(49).

Le métabolisme basal d'un nouveau-né à terme est égal à 29 calories par m2 de surface corporelle et par heure ;

Le métabolisme basal d'un prématuré est égal à 26 calories par m2 et par heure (43).

L'incubateur représente ainsi le micro-climat où l'enfant prématuré trouve une ambiance conçue en fonction de sa fragile constitution pour lui permettre de s'adapter à la vie extra-utérine. Il n'est pas de notre intention d'exposer en détails les caractères techniques des incubateurs. Il peut être par contre intéressant d'appeler quelques remarques à propos des grands principes sur lesquels se fonde l'utilisation des incubateurs.

- Le Chauffage

Le chauffage électrique de l'incubateur est, sur l'ensemble des couveuses, contrôlé par un thermostat de réglage entre deux limites de chauffe, maximale et

minimale avec système d'alarme. Depuis plusieurs années, les incubateurs peuvent être équipés de servo-contrôle de la température : une sonde cutanée (thermistor) enregistre la température de l'enfant et entraine un réglage automatique du chauffage de l'incubateur en fonction des limites de température fixées.

En dehors de l'utilisation d'un servo-contrôle, la commande du thermostat est manuelle et les modifications de chauffage doivent toujours être très graduelles. En effet, les brusques variations de température de l'incubateur sont aussi préjudiciables dans un sens que dans l'autre et une brutale élèvation de la température peut être cause d'épisodes d'apnée.

- Humidification

L'humidification de l'air de l'incubateur provient d'un bac rempli d'eau distillée, contrôlée par un hydrostat plus ou moins précis suivant le type d'incubateur. Plus le prématuré est de petit poids et plus l'humidité doit être importante dans la couveuse. On s'accorde à penser qu'un pourcentage d'humidité de 60 % à 70 % en moyenne permet d'éviter un assèchement excessif de la peau par augmentation de la perspiration cutanée et cette humidification de l'atmosphère amène un meilleur réchauffement de l'enfant. Le bac à eau est cependant l'un des endroits dans l'incubateur où l'infection est la plus fréquemment retrouvée. Il faut donc éviter que l'eau y stagne, et changer l'eau du bac tous les jours, après avoir pris soin d'ajouter à l'eau distillée un antiseptique (nitrate d'argent au I/IO 000e).

- Ventilation

La ventilation dans l'incubateur est assurée par de l'air frais puisé dans la pièce et filtré. Il est ainsi réalisé un circuit de ventilation permanent avec taux de renouvellement horaire de l'air de l'incubateur très élevé. Cependant, il est à remarquer que l'air "frais" utilisé par l'incubateur est un air en provenance de la pièce et que le filtre n'est pas un filtre absolu. Il est donc hautement profitable que l'air de la pièce soit lui-même stérilisé comme c'est ici le cas. De l'oxygène peut être mélangé à l'air ventilé dans l'incubateur, et nous verrons la nécessité qu'il y a de toujours y vérifier sa concentration.

- Isolement et surveillance

Le prématuré se trouve dans l'incubateur comme en une cage de plexiglas dont les parois arrêtent poussières, gouttelettes de pflügge ; l'isolement est poursuivi sur le plan thermique et sur le plan de la ventilation qui sont particulières à l'enfant. Sa surveillance de l'extérieur est facile de tous côtés pour autant qu'il soit placé dans l'incubateur selon la règle usuelle, c'est-à-dire entièrement nu, en dehors du port d'une couche.

- Accès à l'enfant

Un vieil adage rappelle que "... moins on touche un prématuré et mieux il se porte...", cependant il est nécessaire de considérer que dans uneunité de soins intensifs, son état général nécessite un minimum de manipulations et de soins. Les accès usuels des incubateurs ordinaires, représentés par 4 ouvertures (2 de chaque côté) sous forme de volets, avec système d'ouverture par le coude ou bien de manchons en plastique, sont des accès insuffisants lorsqu'il s'agit d'intervenir rapidement

auprès d'un enfant pour des traitements spéciaux. Malgré les risques de déperdition de chaleur que représente la multiplication des ouvertures dans le cockpit en plexiglas, il est préférable de pouvoir bénéficier d'ouvertures permettant un accès facile, rapide et évitant de mobiliser l'enfant. A ce titre, un volet latéral de grandes dimensions est habituellement ménagé dans les différents modèles d'incubateurs de soins intensifs. Aussi important à notre sens est l'existence d'un volet aux deux extrémités de l'incubateur, de dimensions suffisantes pour permettre de poser une épicranienne, effectuer une intubation, etc..

Des orifices dans le plexiglas ou des échancrures au niveau des volets existants à chaque extrémité sont très précieux pour permettre le passage des différentes sondes et tubulures servant à l'alimentation, à la perfusion, aux branchements avec un respirateur artificiel.

- Entretien et nettoyage

Le nettoyage du cokpit de l'incubateur doit être effectué tous les jours, avec une solution antiseptique, d'une façon soignée, mais suffisamment rapide pour ne pas entrainer de perturbations chez le malade qui s'y trouve. Nous avons dit la nécessité de changer tous les jours l'eau du bac humidificateur et l'addition de nitrate d'argent.

Chaque fois qu'un enfant sort d'un incubateur, celui-ci est entièrement démonté, nettoyé à fond avec une solution détergente et antiseptique, et il est stérilisé par la combinaison de l'action des rayons ultraviolets dans un sas spécial et d'une stérilisation par vapeurs de formol. De toutes façons, les malades changent d'incubateur et sont placés dans des incubateurs stériles tous les 8 jours.

En raison des délais de nettoyage et de stérilisation, il faut compter un roulement de 3 incubateurs pour deux places. Ce chiffre est impératif et permet seulement dans ce cas un fonctionnement ininterrompu et une utilisation maximale des possibilités d'hospitalisation. Nous avons ainsi prévu I5 places d'incubateurs dans l'USINN et, pour ces I5 places, le chiffre total de 22 incubateurs s'avère nécessaire.

Pour ce qui est de l'entretien, nous rappelons l'impérieuse nécessité de bénéficier de l'attachement au service d'un technicien en électricité, auquel est dévolu ce rôle d'entretien des incubateurs, matériel extrêmement onéreux et dont la longévité est fonction du soin et de la compétence avec lesquels ils ont été entretenus. On peut compter que l'entretien et les dépannages nécessitent I semaine de travail par incubateur et par an

c) Lits et lits-berceaux

Lorsque l'état des nouveaux-nés ou des nourrissons leur permet de supporter une température de l'ordre de 28°, il est possible de les placer directement dans un lit, la climatisation du service permettant qu'ils soient très peu vêtus, sans pour autant agir défavorablement sur l'équilibre thermique de l'enfant. Les lits et berceaux ont des caractères particuliers.

Les lits ont des côtés rabattables entièrement et le plan du lit peut être orienté suivant les diverses positions déclives, proclives. Pour chaque lit, une table denuit contient les couches particulières à l'enfant, son matériel d'hygiène, etc...

Les berceaux ont comme particularité de surmonter une armoire de rangement dans laquelle sont regroupés les effets personnels de l'enfant. La face supérieure de l'armoire constitue une table à langer particulière que l'on découvre en poussant le berceau qui glisse sur des rails latéraux. Au total, les berceaux et lits, au nombre global de IO, occupent 7 postes d'hospitalisation.

d) Surveillance électronique cardio-respiratoire

La grande majorité des néo-natologistes partage le même avis concernant l'appareillage de surveillance électronique : jamais, il ne remplacera complètement le personnel médical et surtout infirmier lorsqu'il s'agit de la surveillance intensive des nouveaux-nés. Autant cette surveillance électronique s'avère primordiale dans les services de soins intensifs et les unités de soins intensifs cardiologiques adultes, autant ne doit-on lui réserver qu'un rôle d'appoint, certes très utile, mais qui ne saurait permettre en aucun cas de limiter l'effectif infirmier, (79) la surveillance étant dans son ensemble par trop délicate et diversifiée.

§ - Cardio-moniteurs

S'il est un choix de moniteur à effectuer, c'est bien un cardio-tachymètre qu'il faut choisir d'abord. Certaines caractéristiques intéressantes peuvent guider dans le choix de l'appareil. Il doit en effet :

. donner lecture de la fréquence cardiaque, soit par le déplacement d'une aiguille sur un cadran, soit par lecture d'un chiffre sur un écran lumineux.

. posséder un dispositif lumineux et sonore d'alarmes haute et basse fréquence.

La possibilité de la surveillance cardiaque à l'oreille par l'écoute d'un "bip" sonore à chaque systole est intéressante dans les cas où il est difficile de surveiller le cadran de lecture du rythme cardiaque (intubation par exemple).

$ - Oscilloscope

L'intérêt d'un tel appareil est de rendre visible par le déplacement d'un spot lumineux sur un écran cathodique l'activité électrique enregistrée par un cardiotachymètre ou tout autre appareil électronique de surveillance(pneumofréquencemètre par exemple, etc...). Un oscilloscope en connexion avec un cardiotachymètre visualise le tracé ECG (en général une seule dérivation. Ceci permet, outre la surveillance de la fréquence cardiaque, le dépistage des troubles du rythme qui, chez le nouveau-né et le prématuré, surviennent dans les secondes qui suivent une apnée, traduisant l'anoxie myocardique.

Un diagnostic fréquemment porté à la lecture de l'électrocardiogramme lu sur oscilloscope est celui d'hypocalcémie, lorsque l'espace RT devient supérieur à I/2 de R-R'. Dans ce cas, 'l'injection directe de gluconate de calcium intra-veineux corrige l'hypocalcémie dont on surveille la réparation sur le tracé tout en faisant l'injection de gluconate.

Le principe d'un certain nombre de cardiotachymètres est basé sur la détection de l'onde R et dans ce cas, lorsque l'amplitude de celle-ci n'est pas suffisante, il peut s'avérer impossible d'obtenir la lecture de la fréquence cardiaque véritable. La modification de l'emplacement des électrodes permet souvent d'améliorer le tracé, et partant la détection du rythme réel.

§ - Moniteurs de surveillance de la respiration

Les moniteurs de surveillance de la respiration ont avant tout pour but de signaler les apnées et dans un deuxième temps de donner éventuellement lecture de la fréquence respiratoire par minute. La difficulté d'obtenir des résultats satisfaisants rend compte de la multiplicité des appareils proposés chez le nouveau-né :

- Détection par thermistor des variations de température du flux aérien au niveau des voies nasales (79).

- Matelas pneumatique relié à un détecteur sensible aux mouvements de l'air entrainé par ceux de la cage thoracique (29). Après essais, cet appareil ne semble pas fiable dans la mesure où il enregistre en fait tous les mouvements du malade ; comme à chaque enregistrement un "click" sonore est émis, ceci se transforme rapidement en bruit de mitrailleuse. D'autre part, un enfant apnéique peut présenter des mouvements musculaires qui sont enregistrés et ne provoquent donc pas la mise en alarme de l'appareil.

- La pléthysmographie par mesure des variations de l'impédance thoracique est la méthode la plus employée à l'heure actuelle (24). Un très faible courant passe au travers du thorax entre deux électrodes cutanées qui transmettent la tension résultante, laquelle emplifiée, fournit la fréquence respiratoire. Les apnées entrainent la mise en branle d'une alarme sonore et auditive.

Nous utilisons un appareillage qui, à partir de 3 électrodes thoraciques permet l'enregistrement simultané de la fréquence cardiaque et respiratoire. Un bon fonctionnement de ces appareils nécessite tout d'abord une liaison avec une prise de terre efficace (24) et également uneparticulière attention à la bonne mise en place des électrodes, au réglage soigneux des appareils, en vue d'éliminer un parasitage, des fausses alarmes, etc... Les infirmières doivent être très entrainées à la manipulation de ces appareils.

Dans chaque pièce d'hospitalisation de l'USINN, surmontant chacun des postes techniques, une console fixée aux montants des vitrages permet de supporter l'un des I6 ensembles modulaires mobiles comprenant chacun un oscilloscope, un cardiotachymètre et un pneumo-fréquencemètre. Chacun des postes est relié au poste d'observation central de l'unité où les différentes informations et alarmes sont centralisées, "répétées", sur un tableau répétiteur central. Ceci est justifié par un surcroit de précautions, mais en définitive, ce sur quoi il faut insister très nettement reste la présence indispensable et permanente de l'infirmière auprès du malade, car, actuellement tout au moins, les méthodes de surveillance électronique (voire même par la télévision) ne sont pas d'une fiabilité totale.

e) Surveillance de l'oxygénation

Les débuts de la surveillance intensive des nouveaux-nés ont pratiquement commencé avec la constatation que l'hyperoxie était responsable de la fibroplasie rétrolentale. Or l'oxygène est le traitement essentiel

dans les détresses respiratoires ; c'est pourquoi son administration, maintenant parfaitement codifiée, impose la surveillance de la concentration de l'oxygène délivré dans une couveuse ou une enceinte de Hood. Si l'oxygène n'est pas administré directement dans la couveuse, mais dans une enceinte de Hood, il doit être préalablement humidifié et réchauffé. A l'enceinte de Hood, nous préférons un sac en plastique serré au niveau du cou de l'enfant, d'une façon qui ne le gêne aucunement, mais qui permet une meilleure étanchéité ; une tubulure amène dans le sac l'oxygène ou le mélange oxygène-air comprimé désiré ; le sac se gonfle et la tension de la paroi du sac nous permet de juger un éventuel débit de gaz trop important. Pour éviter tout éventuel accident avec la paroi du sac, un arceau est placé à l'intérieur et maintient le visage éloigné de la paroi de plastique.

Quelque soit le débit d'oxygène administré dans une enceinte de HOOD, un sac plastique ou même la couveuse, il est absolument capital de pouvoir mesurer la concentration de l'oxygène ambiant à l'aide d'un analyseur rapide d'oxygène. Les appareils les plus communément utilisés jusqu'a présent ont été des analyseurs électromagnétiques. L'électrode à oxygène de Clark a été récemment adaptée pour permettre une indication permanente de la concentration d'oxygène sans qu'il soit besoin de faire des prélèvements (par pompages d'échantillons d'air). Un système d'alarme signale toutes les déviations au-delà des limites pré-ajustées. La plus récente acquisition dans ce domaine est actuellement l'auto-régulation du débit de l'oxygène dans la couveuse en fonction d'une concentration d'oxygène pré-déterminée.

f) Organisation et surveillance des respirateurs

La ventilation artificielle est un chapitre bien trop complexe pour que nous ne puissions l'aborder dans le cadre de cette étude. L'organisation de la surveillance de la ventilation artificielle, c'est d'abord l'enseignement permanent de l'utilisation de ces appareils que tous doivent savoir utiliser avec habileté. Pour ce faire, l'uniformisation est importante quelque soit le type de respirateur choisi, à relaxation de volume ou de pression, car en réalité le type de respirateur a beaucoup moins d'importance que l'organisation qui l'entoure (99) et que le service après vente qui assure son entretien (66). Il faut savoir cependant que les respirateurs à relaxation de pression nécessitent une surveillance particulièrement attentive de la perméabilité des voies aériennes ; leur souplesse est par contre très appréciable.

Les respirateurs artificiels seront-ils abandonnés dans un prochain avenir ? Il semble que cet avenir soit orienté vers des oxygénateurs sanguins utilisant une circulation extra-corporelle (5I). Ces techniques se heurtent a présent encore à des problèmes de débit et d'hémolyse du sang dans les appareils.

g) Surveillance des traitements

A ce paragraphe, nous ne mentionnerons que l'intérêt des pompes à perfusions qui permettent une régulation très fine du débit de perfusion et apportent ainsi une sécurité jusque là impossible même avec les systèmes de tubulure les plus perfectionnés ; ceci réduit dans des proportions très appréciables le travail de l'infirmière.

D'autre part, ces pompes à perfusion permettent le passage de solutions visqueuses telles que plasma ou sang dans de très petites aiguilles épicraniennes. Les pompes les plus utilisées actuellement et que nous employons sont munies d'un plateau rotatif supportant des pivots qui exercent une pression péristaltique sur la tubulure de perfusion. Il s'agit d'ailleurs de tubes de perfusion spéciaux. On doit insister sur la stérilisation soigneuse de ces tubulures et sur lenettoyage méticuleux des pompes à perfusion, pour nepas risquer d'entrainer une infection par voie veineuse.

Un autre avantage de ces pompes péristaltiques est qu'elles sont munies de batteries incorporées permettant un fonctionnement pendant un transport.

h) Organisation de la surveillance paraclinique

I) Les examens de laboratoire

Nous avonsprécédemment cité l'analyse des gaz du sang qui est absolument nécessaire à l'USINN même en raison des modifications des résultats occasionnées par le refroidissement du sang, et la durée de temps écoulée entre le prélèvement et la mesure. Cette mesure des gaz du sang étant effectuée en micro-méthode, l'erreur d'une mesure éronée est d'autant plus importante. Il faut donc s'attacher à pratiquer ces mesures très rapidement, sur du sang uniquement artériel lorsque l'on veut mesurer la PaO_2 (DUBOIS).

Il est souhaitable également que le laboratoire de l'USINN soit équipé de bandelettes réactives permettant les mesures approximatives de la glycémie au dextrostix plusieurs fois par jour et la recherche d'albumine et de corps réducteurs urinaires. Tous les autres examens de laboratoire

doivent être effectués sur micro-prélèvements par un laboratoire ayant la possibilité de faire ces examens en urgence et d'en donner immédiatement les résultats.

2) Radiologie

La nécessité d'un appareil de radiographie mobile dans uneunité de soins intensifs néo-nataux n'est pas à démontrer ; tous les enfants à leur entrée, doivent avoir une radiographie des poumons, dans le cadre du bilan systématique radiographied'autant plus justifiée que l'enfant est à son entrée en état de détresse respiratoire. De plus, la stérilité inhérente à l'unité de soins intensifs nepermet pas à l'appareil de radiographie de sortir de l'enceinte stérile ou d'y rentrer à tout moment. Il doit être suffisamment puissant pour permettre des radiographies de bonne qualité sous des temps de pose extrêmement courts de l'ordre de 0,02 seconde.

L'acquisition la plus récente et la plus précieuse en radiologie est un déclencheur automatique muni d'un dispositif pour la détection des coïncidences entre les différentes phases des cycles cardiaques et respiratoires (64). Ce déclencheur automatique provoque ainsi le déclenchement de la radiographie au moment d'une coïncidence entre une onde R de l'électrocardiogramme et la fin d'une inspiration. Ceci permet d'obtenir des clichés toujours identiques et superposables.

5° ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

20 % du temps des médecinsdu service doit être consacré à l'enseignement, lequel peut se répartir à trois auditoires différents : infirmières
étudiants
recyclage - E.P.U.

L'enseignement continu des infirmières est absolument primordial et doit être mené avec constance. Il faut intéresser les infirmières à leur travail, leur faire comprendre les techniques et les appareils qu'elles ont sous les yeux ou à manipuler. Ceci leur permet de mieux concevoir la surveillance clinique qui leur est demandée, leur rôle et leurs responsabilités.

Enseignement aux étudiants

L'enseignement aux étudiants en médecine est d'abord le stage pratique des externes et élèves hospitaliers. Ils participent à la marche du service, mais ne prennent pas de garde. Des cours théoriques sur la pathologie néo-natale complètent cette formation pratique.

L'enseignement de recyclage ou d'E.P.U. pour les praticiens, les puéricultrices, les sage-femmes, entre dans le cadre d'uneorganisation de la politique périnatale et qui doit mettre l'accent sur la place grandissante prise par la pathologie de la fin de grossesse et sur celle du nouveau-né.

L'enseignement est basé sur des connaissances, puisées aux sources d'une expérience ou de statistiques de services, qui rendent le codage des dossiers indispensable d'une façon soigneuse et méthodique pour que ces dossiers puissent éventuellement être utilisés sur un plan statistique (35). Ce travail de codage doit être réalisé en commun avec les médecins des différents services.

C O N C L U S I O N

Bien des aspects concernant la conception et la réalisation d'une unité de soins intensifs néo-nataux pourraient être encore évoqués ; prétendre être exhaustif dans une entreprise aussi vaste et complexe serait vain.

"Il faut plus qu'une pancarte sur une porte pour faire une USINN..." (99) ; bâtie en fonction des 3 concepts fondamentaux que sont :

- l'asepsie totale dans une enceinte stérile
- la climatisation et la ventilation d'un air stérilisé,
- la permanence des soins et de la surveillance,

l'USINN est un édifice fragile ; la négligence d'un détail peut compromettre son équilibre et altérer gravement l'ensemble de son fonctionnement.

La nécessité "fonctionnelle" de l'USINN où chaque détail de structure dépend d'un plan d'organisation pré-établi, rend compte du caractère artificiel de la division de notre exposé en trois parties : conception, structure et organisation, division que nous n'avons en fait respectée que dans le plan.

Nous avons bénéficié à Reims de conditions particulièrement favorables, avec la possibilité de bâtir des locaux neufs ; ceci a permis l'utilisation des concepts les plus modernes pour la réalisation de ce service de soins

intensifs néo-nataux.

Au cours de cette étude nous avons particulièrement insisté sur certains aménagements dont l'importance nous a paru justifier une description particulière ; il en est ainsi du système de climatisation et de ventilation avec maintien d'une hyperpression dans l'unité stérile.

Il faut, une fois encore, replacer l'USINN dans son contexte et ses liens vitaux avec les services de médecine et de chirurgie pédiatriques, car telle est entre autre la vocation des personnels qui travaillent à l'USINN, avec le service de maternité obstétrique. Située à équi-distance de ces différents services, l'USINN reçoit tous les nouveaux-nés a risque vital où qui ont besoin d'une surveillance ou de soinsparticuliers et permanents. Ceux-ci sont assurés par un personnel infirmier nombreux et entrainé.

Sur le plan médical, la néo-natologie, sous spécialisation pédiatrique est née de l'obligation de consacrer tout son temps aux soins des nouveaux-nés et à l'application des méthodes complexes de traitement propres aux états de détresses néo-natales. Ceci n'est pas sans servitude (USHER, 94).

Un tel nombre de personnel qualifié, un tel luxe de matériel sont évidemment onéreux et le prix d'une journée est très élevé. Au Canada, un séjour moyen de 6 jours dans une unité de soins intensifs néo-nataux revient à I 200 dollars, soit environ 6 000 F. Pour ces raisons la multiplication du nombre des centres de soins intensifs n'est pas possible ; ils doivent se concentrer dans des "centres périnataux" pour une prise en charge totale mère-enfant à hauts risques. Dans de tels centres actuellement, l'indispensable collaboration obstétrico-pédiatrique n'est plus un souhait, mais un fait existant.

Les résultats à long terme justifient-ils une telle dépense humaine et financière, lorsqu'un enfant sur cinq vu en consultation de neuro-psychiatrie est un ancien prématuré (44) ? La réponse peut en être donnée, par exemple, par la réduction de la mortalité néo-natale de I3 pour I 000 à 6,5 pour I 000 dans les régions (Province du Québec) où existe un centre péri-natal (87) ; en effet, considérant le pourcentage de survivants dans un service de soins intensifs néonatal (65 % environ selon MURDOCK (58), il est admis que moins de IO % d'entre eux comportent des séquelles neurologiques graves. Si par conséquent, l'abaissement de 6,5 pour I 000 de la mortalité néo-natale correspond aux 65 % de survivants d'un service, les séquelles graves et définitives laissées seront de l'ordre de 0,65 pour I 000, 6 enfants sur I 000 ont donc la vie sauve dans de bonnes conditions ou avec seulement des séquelles minimes.

Cette recherche d'un eugénisme et de la disparition des séquelles à long terme de l'asphyxie et des détresses néo-natales, est le but des efforts conjoints des obstétriciens et des pédiatres.

VU, le Président de thèse,

Professeur M. FANDRE.

VU et permis d'imprimer,

Le Doyen,

Président de l'E.P.C.S.C.

Professeur H. GEOFFROY

I - ALISON F. :
Mortinatalité et mortalité néo-natale
. E.M.C. 4002 Q IO, 2, I96I.

2 - ALISON F. :
Importance médico-sociale de la prématurité et organisation de son traitement
. Rev. Prat. I7, 5; 663 (I967).

3 - ANSELMI U. :
Impianti di condizionamento dell'aria per reparti "neonati-immaturi"
. Atti del 6è convegno "condizionamento dell'aria" promosso del gruppo italiano C.A.R.R. - Publiteca Europea Ed. Milano, (4.3.I965) : I37.

4 - A.S.H.R.A.E. :
Guide and Data Book I962 (applications) New-York 345 East 47th. Str.

5 - AUROUSSEAU P., CHEVERRY R. :
(L'Hôpital de demain) - l'Hôpital d'enfants et la maternité
. Masson Ed. Paris.

6 - BACHMAN L., DOWNES J.J., RICHARDS Ch. C., COYLE D. et MAY E.
Organization and function of an Intensive Care Unit in a Children's Hospital.
. Anesthesia and Analgesia (Cleveland), 46, 5 : 570-574 (I967).

7 - BAIRD G. :
Etude du mouvement de l'air d'une pièce à l'autre dans le bloc expérimental hospitalier de Hairmyres.
. Industries thermiques et aérauliques, I5 : 23-32 (janvier I969).

8 - BAIRD G. et WHYTE W. :
Air movement control for treatment and isolation rooms.
. Journal Hyg. (Cambridge) I969, 67, 2 : 225-232.

9 - BANAZON D. :
The intensive care Unit ; Planning and experience.
. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, suppl.t 23 (I966) : 75

I0 - BARRIL :
. Arch. Dis. Child. I965, 40 : 555, cité par (I4).

II - BIGOT :
Rapport du Bureau Municipal d'Hygiène, I967-I968-I969-I970- Ville de Reims.

I2 - BISHOP C. :
The elimination of the ventilator as a source of cross infection during intermittent positive pressure respiration.
. Acta Anaesthesiologica Scandinavica supplt. 23 (I966) : 80.

I3 - BLACKF N K.D. and YAGLOU C.P. :
The premature infant. A Study of the effects of atmospheric conditions on growth and development.
. Am. J. Dis. Child, 46 : II75, (I933)

I4 - BONDE G. :
Water problems in Anaesthesiology
. Acta Anaesthesiologica Scandinavica Suppl. 25
(I966).

I5 - BOURSICAN P. :
La lutte contre la contamination par l'air en milieu
hospitalier
. UREAT 3 - 8 : I9-50 (janv.-Fév. I97I)

I6 - BRACKEN A., WILTON-DAVIES C.C. and WEALE F.E. :
Ethylene oxyde sterilisation of a heart lung machine
. Guy's Hosp. ; IO9 : 75 (I960)

I7 - BRUCK K., PA[illegible]MELEE A.H., BRUCK M. :
Neutral temperature range and range of "Thermal
confort" in premature infants
Biol. Neonat. (Basel) I962, 4 : 32-51.

I8 - [illegible], GIROT[illegible], C[illegible]RD C., SCHWARTZ J.C. :
Les respirateurs et l'hospitalisme
. C H U , 2, sept. I968.

I9 - [illegible] :
Condiziona[illegible] ([illegible] di Reanimazione)
. [illegible]ica, 35, 8 : 593 (I967).

20 - [illegible] :
Operating [illegible]
. Letter to the editor - LANCET (I970), I, 7655 :
IO53.

21 - [illegible]
Evolution de la mortalité foeto-infantile en France et dans quelques pays européens.
. Rev. Prat., I9, 28 : 5, (I969).

22 - [illegible]
Etude sur la ventilation pulmonaire du nouveau-né et du prématuré.
. [illegible] - décembre 1965.

2[illegible] - DUBOIS O. et LEFEBVRE :
La régulation du taux d'oxygène dans les incubateurs
. XXIIe congrès de l'Association des Pédiatres de langue française (Strasbourg) I969, 4, : 243-245.

2[illegible] - DUBOIS O. et ROUSSEAU J. :
La mesure des variations d'impédance thoracique dans l'étude et la surveillance de la respiration chez le prématuré
. [illegible] (I970), I, I : II7-I23.

25 - [illegible]
Management of high risk pregnancy : Report of a [illegible] intensive care [illegible]
. Canad. Medical Assoc. Journal (I969), [illegible], [illegible], 55-[illegible].

2[illegible] - GILLOT F. :
Etiologie et prophylaxie de la prématurité
. Rev. Prat., I7, 5 : 555 (I967.

27 - GIUNTA F., RATH J. :
Effect of environmental elimination in prevention of hyperbilirubinemia of prematurity
. Pediatrics, 44, 2 : I62, (I969)

28 - GLUCK L. :
Design of a perinatal center
. Ped. Clin. of Nth America, I7, 4 : 777 (I970)

29 - GLUCK L. :
The newborn special care Unit
. Hosp. Pract., 3, : 33 (I968)

30 - GLUCK L. et WOOD H.F. :
Incidence staphylococcique chez les nouveaux-nés traités ou non par les antiseptiques de la peau. Considérations épidémiologiques
. New England Journal Med., 268, 23 : I265-I268 (art. traduit).

3I - GOMIRATO-SANDRUCCI M., ARDITI E. :
Considerazioni sulla disinfezione dell'aria nei reparti per immaturi
. Minerva Ped. (I957), 9, 42 : II33-II37)

32 - GRLBUS Ch., BOVIS A., CREMIEUX A., LEVY G. :
Le problème de la désinfection des mains. Etude particulière d'un complexe détergent antiseptique
. Bulletin Soc. Pharmacie de Marseille (I962) XI, 42-43.

33 - GRISLAIN J.R. :
Un siècle d'élevage des prématurés ;
. Bull. Acad. Nat. Med. (1968), 152 : 270.

34 - GRISLAIN J.R., De BERANGER P., MAINARD R., BRELET G. et DAVY JM. :
La régulation thermique du prématuré
. Ann. Ped. (suppl^{t} Sem. Hôp.), 6I, : 798 (1967)

35 - HEAULME M., LAUGIER A. :
Informatique médicale : orientation et applications actuelles
. Cahiers Sandoz, 17, (1970) - RUEIL - MALMAISON.

36 - HELMS P. :
Hygiene in a intensive care Unit
. Acta Anaesthesiologica Scandinavica Suppl^{t} 23, 1966 : 104.

37 - HELMS P. et LAMBERT B. :
. Ann. Hyg. et Med. Soc. Fenniae, 2, 2 (1963), cité par 36.

38 - HILL A.M., BUTLER N.M., LAVER J.C. :
Diminution de l'infection à staphylocoques
. Med. Journal of Australia (31.X.1959) : 633-634.

39 - HODGES F.T. :
Applications thérapeutiques d'un détergent antiseptique
. General practition, 14, 5 : 86-89 (1956).

40 - JAMES L.S. : Foreword
. Ped. Clin. Nth America, I3, 3 : 547 (I966)

4I - KLAUS M.H., KENNELL J.H. :
Mothers separated from their newborn infants
. Ped. Clin. Nth America, I7, 4 : IOI5 (I970)

42 - KNOX E.G. and MAHON D.S. :
Evaluation of "Infant at risk" registers
. Arch. Dis. Child, I970, 45, 634.

43 - LAURIE Claude :
Considérations sur l'organisme et le fonctionnement d'un centre moderne d'élevage de prématurés.
. Thèse Toulouse I953, II7.

44 - LEVEQUE J. et COFFIN R. :
Etude sur l'avenir éloigné des enfants débiles ou prématurés.
. Le nourrisson I95I, 4, I33-I57.

45 - LEVY G. :
Problème de la désinfection des mains ; contribution a l'étude expérimentale
. Thèse doctorat en Pharmacie - Marseille - I6.I2.I96I.

46 - LIDWELL OM., RICHARDS I.D.G., POLAKOFF S. :
Comparison of three ventilating systems in an operating room
. The Journal of Hygiene (Cambridge), 65, 2 : 193-205 (1967)

47 - LOWBURY E.S.L. et LILLY H.A. :
Désinfection des mains des chirurgiens et des infirmières.
. Brit. Med. Journal (14.5.1960) : 1445-1450.

48 - LUCEY J.F. :
Nursery illimination as a factor in neonatal hyperbilirubinemia.
. Pediatrics, 44, 2 : 155 (1969)

49 - MARTIN Cl :
Le réchauffement des prématurés et les incubateurs
. Rev. Prat., 17, 5 : 583 (1967).

50 - MARTIN L.W., ALTMEIER W.A. et REYES P.M. :
Infections in Pediatric Surgery
. Pediatric Clin. of Nth America, 16, 3 : 735 (1969).

51 - M'BAIE J., GILBERT J. et VILLARD D. :
L'hématose extra-corporelle dans l'assistance respiratoire du nouveau-né.
. Med. Infantile, 3 : 231, (1969)

52 - MICHAELSEN G.S., VESLEY D. et HALBERG M.M. :
Laminor flow studied as aid in care of low resistance patients
. Hospita. (J.A.H.A.), 41, 12, : 91-106 (1967)

53 - MILLER L.D., OLIVER T.K. :
Body temperature in the immediate neonatal period : the effect of reducting thermal losses
. Amer. J. Obstet. Gynec. (1966), 94 : 964-969

54 - MINKOWSKY A. :
Le service de recherche néonatale de l'Hôpital Port-Royal
. Suppl^{t} 24 à la Sem. Hôp., 31 (26.6.1967)

55 - MINKOWSKY A. :
Projet d'organisation d'un centre de réanimation polyvalent néo-natal
. Pédiatrie (1968), 53, 4 : 496-497.

56 - MINUJIN A. et ZYLBERSZAC D. :
Profilaxis de la infeccion en un centro pora prematuros
. La Prensa Medica Argentina, 49, 49 : 2542-2544 (1962).

57 - MURDOCK A.I., LINSAO L., Mc REID, SUTTON M.D., TILAK K.S., ULAN O.A. and SWYER P.R. :
Mechanical ventilation in the respiratory distress syndrom : a controlled trial
. Arch. Dis. Child., (1970), 45 : 624.

58 - MURDOCK A.I., BUTTON M., LINSAO L., TILAK K., Mc REID, LLEWELLYN M.A. et SWYER P.R. :
Operational experience of a large urban neonatal referral Unit
. Canad. Med. Ass. J. (1969), 101 : 351

59 - NARBOUTON R. :
L'avenir du prématuré
. Rev. Prat., 17, 5 : 653 (1967).

60 - NEIMANN N., PERNOT C. et PREVOT J. :
Les aspects chirurgicaux des détresses néonatales
. XXIIème congrès de l'Assoc. des Péd. de langue française (1969) - Strasbourg - 2, : 271-399 (L'Expansion, Ed. PARIS)

61 - ORLOGH I. :
Problèmes scientifiques et techniques des conditionnements d'air dans les ambiances pour enfants prématurés.
. Industries thermiques et aérauliques, 15 : 33-36, (1969).

62 - PHILLIPS J :
Sterilising action of gaseous ethylene oxide : sterilising of contaminated objects with ethylene oxide and related compounds : time, concentration and temperature relationships
. Am. J. Hyg., 50 : 280

63 - [illegible] K.
The hospital environment for the pediatric surgical patient
. Ped. Clin. N^th America, 16, 3 : 531-542 (1969)

64 - PLASZCZYNSKI R.J. :
Dispositif pour la détection des coïncidences entre les différentes phases des cycles cardiaque et respiratoire.
. Gen. Biol. Med. (1970), I, 1 : 94-101.

65 - PRINGUET R. :
Problèmes du maintien de l'antisepsie et de la prévention de l'infection cutanée
. Sem. Hôp., 39, 8 : 478-479 (I968)

66 - PROD'HOM L.S. :
Communication personnelle

67 - PROD'HOM L.S., BOZIC C., CHOFFART J.M. et GUEX J.J. :
Ventilation artificielle prolongée du nouveau-né
. XXIIème Congrès Assoc. Ped. Langue Française I969 (Strasbourg), 2 : 22I-267 - L'Expansion Ed. Paris.

68 - PROD'HOM L.S. et BLANC R.A. :
Exigences d'un servicede prématurés et de nouveaux-nés
Das Krankenhaus unserer Zeit (I967)

69 - REES G.J., STEAD A.L., BUSH G.H., JONES R.S. :
Intensive therapy in paediatrics
. British Medical Journal, 3I, I2, 2 : I6II-I6I6 (I966).

70 - RILEY H.D. :
Hospital associated infections
. Ped. Clin. Nth America, I6, 3 : 70I-734 (I969)

7I - ROGET J., BEAUDOING A., GILBERT Y. :
Le transport héliporté des prématurés.
. Med. infantile, 7I : 485, (I964)

72 - ROMAGNY G. et GILLY R. :
Utilisation d'une émulsion d'Hexachlorophène dans deux services de médecine infantile de l'Hôpital héliomarin de Giens
. Lyon Medic 1, 29, (I9.7.I964)

73 - ROSSIER A. :
Physiopathologie de la prématurité
. Rev. Prat., 17, 5 : 545 (1967)

74 - ROSSIER A. :
Organisation pratique d'un centre de prématurés
. E.M.C. (Pédiatrie) 4002 S 30, : 13, (1969)

75 - ROUQUETTE C., PHILIPPE C., SCHWARTZ D. :
Enquêtes et ordinateurs
. Rev. Prat., 19, 28 : 41 (1969)

76 - RUSSEL J.T., STEWART A.W. et KESSLER A. :
Design and function of an I.C.U.
. South African Medical Journal, (1968), 42, 35, 931-933)

77 - SEGAL S. :
Neonatal intensive care. A prediction of continuing development
. Ped. Clin. Nth America, 13, 4 : 1149-1193 (1966).

78 - SEGAL S. :
Transfer of a premature or other high risk newborn infant to a referrel Hospital
. Ped. Clin. Nth America, 13, 4 : 1195-1205 (1966).

79 - SEGAL S, PIRIE C.L. :
Equipment and personnel for neonatal special care
. Ped. Clin. Nth America, 17, 4 : 793 (nov. 1970)

80 - SLIFART W. :
Zur Planung und Organisation einer Wachstation
. Zbl Chir., 94, : I060-I064(I969)

8I - Séminaire européen sur la prévention de la morbidité et de la mortalité périnatale (Tours, bureau pour l'Europe de l'OMS).
. Rev. Prat., (I970), XX, 4 (suppl^{t} : 4-5)

82 - SILVERMAN W.A. :
The effect of the atmospheric environment on the premature infant
. The Journal of Pediatrics, 58, 4 : 58I-587, (I96I).

83 - SILVERMAN W.A., SINCLAIR J.C. :
Temperature regulation in the newborn infant
. New Engl. J. Med. (I966), 274, : I46-I48

84 - SMITH R.M. :
Temperature monitoring and regulation
. Ped. Clin. Nth America, I6-3 : 643-660, (I969)

85 - SMYLIE H.G., WEBSTER C.V., BRUCK M.C. :
Phisohex : Chirurgie à moindre risque.
. Brit. Med. Journ. (3.I0.I959) : 606-609

86 - SURLAU Cl. :
L'accoucheur face aux problèmes de la prématurité
. Rev. Prat., I7, 5, : 627 (I967).

87 - SWYER P.R. :
The regional organisation of special care unit for the neonate
. Ped. Clin. Nth America, I7, 4 : 76I (I970)

88 - TAUBER E.E. :
Assistenza personalizzata all immaturo
. Minerva Ped. (1969), 21, 17 : 724-732

89 - THIEFFRY S. :
L'obstétricien et le pédiatre devant la détresse respiratoire du nouveau-né
. Journées Parisiennes de Pédiatrie (1968) : 357 (Flammarion Ed. Paris).

90 - THIEFFRY S :
Organisation des centres de réanimation néonatale
. Pédiatrie, (1968), 53, 4 : 487-495

91 - THIEFFRY S. et HUAULT G. :
Technique de la ventilation artificielle prolongée du nouveau-né et du prématuré
. Arch. Françaises de Pédiatrie, XXIII, 6 : 629 (1966).

92 - THOMAS C.G.A. :
Sterilisation by ethylene oxide
. Guy's Hosp. (Ref. 109-57 - 1960)

93 - TIZARD J.P.M. :
Neonatal surgery
. J. Proc. Roy Soc. Med., 60 : 935-938, (1967)

94 - USHER R.H. :
The role of the neonatalogist
. Ped. Clin. of Nth America, 17, 1 : 199 (1970)

95 - VERT P., OLIVE D., DESCHAMPS J.P., SAPELIER S. et PIERSON M. :
Les septicémies au cours de la réanimation respiratoire du nouveau-né.
. XXIIème congrès des Péd. Langue française (1969), 4, 253-258 (L'Expansion Ed.)

96 - WILLARD :
Bilan de l'élevage des prématurés à la clinique infantile de Strasbourg de 1927 à 1956
. Thèse Strasbourg 1958, n° 2.

97 - WILSON G.S. and MILES A.A. :
Principles of Bacteriology and immunity
. London Arnold 1955 (cité par 12)

98 - ZAFFIRI O., ALESSIO VERNI A. :
Architettetture dei centri di rianimazione e terapia intensiva
. Minerva Anaesthesiologica, 33, 8 : 585 (1967)

99 - X... :
. Canad. Med. Journal : 28 mars 1970; vol. 102 : 638, Editorial : Neonatal intensive care.

TABLE DES MATIERES

- PROLOGUE..... p. 2

- INTRODUCTION

  . Historique de la Néonatologie et des centres de soins intensifs néo-nataux..... p. 3

  . Collaboration obstétrico-pédiatrique - Objectifs de la Périnatologie et des Centres de soins intensifs néo-nataux..... p. 4

- Ière Partie CONCEPTION

  I- Importance et justification statistique..... p. 8

  2- Rôle du Centre ou Unité de soins intensifs (USINN)..... p. 8

  3- Vocation locale et régionale - Application à Reims..... p. 9

  4- Situation Géographique à l'intérieur de l'Hôpital..... p. IO

  5- Calcul du nombre de lits..... p. I2

  6- Conception générale de l'Infrastructure..... p. I4

- 2e Partie INFRASTRUCTURE

  I - Principes de structure..... p. I6

  II- Description Générale du service..... p. I7

  A - Zone de service et circulation extérieure (Partie non stérile)..... p. I8

  B - Groupe des sas..... p. 20

  C - Zone de service et circulation intérieure (Partie stérile)..... p. 2I

  I. Couloir propre et Poste d'Observation Central..... p. 22

  2. Description des pièces de service intérieures..... p. 22

  D - Zone d'hospitalisation..... p. 27

III - Aménagements et Equipements..... p. 29

I. Sols..... p. 29
2. Plafonds..... p. 30
3. Parois..... p. 30
4. Description des "Postes techniques"..... p. 31
5. Description des Paillasses et du matériel sanitaire..... p. 32
6. Equipement électrique..... p. 35
a) Mode déclairage - Photothérapie préventive..... p. 35
b) Description des circuits électriques p. 38
7. Climatisation et Ventilation..... p. 39
a) Climatisation..... p. 39
b) Hygrométrie..... p. 41
c) Lutte contre l'infection aérienne et ventilation..... p. 42
d) Description du système de ventilation..... p. 44

- 3e Partie ORGANISATION

I° Organisation des locaux..... p. 52

2° Organisation du transport et de l'accueil des malades..... p. 52
a) Transport à l'intérieur de l'Hôpital... p. 52
b) Transport de l'extérieur de l'Hôpital.. p. 53

3° Organisation du Personnel..... p. 54
a) Personnel Médical..... p. 54
b) Personnel Infirmier..... p. 55
c) Personnel Paramédical..... p. 57

4° Organisation de la lutte contre l'infection... p. 58
a) Voie de contamination aérienne..... p. 59
b) L'eau..... p. 60
c) Infection propagée par manipulations et contacts divers..... p. 61
d) La stérilisation..... p. 63

5° Organisation des Matériels de Soins et de Surveillance..... p. 64

a) Rappel de l'organisation pratique des pièces d'hospitalisation..... p. 64

b) Utilisation et entretien des incubateurs..... p. 66

c) Lits et berceaux..... p. 70

d) Surveillance électronique cardio-respiratoire..... p. 71

e) Surveillance de l'oxygénation..... p. 74

f) Organisation et surveillance des respirateurs..... p. 76

g) Surveillance des traitements - Pompes à perfusion..... p. 76

h) Surveillance paraclinique..... p. 77

6° Organisation de l'enseignement..... p. 79

- CONCLUSION..... p. 80

TABLE DES PLANCHES ET TABLEAUX

-:-:-:-:-:-

Pages

1 - Evolution de la mortalité infantile dans quelques pays européens depuis 1900 ..... 4 a.

2 - Evolution de la mortalité infantile dans quelques pays européens ayant un taux inférieur à 25 % en 1967 ..... 4 b.

3 - Evolution de la mortinatalité dans quelques pays européens .....4 c.

4 - Mortalité néonatale précoce plus mortalité infantile dans quelques pays en 1965 ..... 4 d.

5 - Mortinatalité et mortalité infantile dans la région Champagne-Ardennes et à Reims en 1969 et 1970 .....9 a.

6 - Provenance des nouveaux-nés hospitalisés dans le service de soins intensifs du C.H.U. de Reims, en 1970; Influence de l'éloignement sur le taux de mortalité ..... 9 b.

7 - Situation de l'USINN à l'intérieur de l'Hôpital .....10 a.

8 - Répartition des Prématurés en fonction du poids, pour mille naissances vivantes ..... 13 a.

9 - Calcul du nombre de journées d'hospitalisation, par catégorie de poids, et pour mille naissances vivantes ..... 13 b.

10 - Plan général du Centre de Soins Intensifs néonataux ..... 17 a.

11 - Zone de service et circulation extérieure .....18 a.

12 - Groupe des Sas et zone de service et circulation intérieure (côté ouest) .....20 a.

13 - Zone de service et circulation intérieure (côté est) .....25 a.

14 - Plan général .....26 a.

15 - Poste d'observation central et détail d'une pièce d'hospitalisation et des boxes d'isolement ..... 28 a.
16 - Description des blocs techniques ..... 31 a.
17 - Description d'une paillasse (au niveau d'un box d'isolement) .....32 a.
18 - Schéma de l'appareillage de climatisation et ventilation Distribution de l'air pulsé à l'intérieur de l'enceinte stérile ..... 46 a.
19 - Diamètre de quelques germes pathogènes et [illegible] ..... 48 a.

-:-:-:-:-:-:-:-:-